

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**

SETOR DE CIÊNCIAS DA TERRA  
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

MARISTELA DENISE MORESCO MEZZOMO

**PLANEJAMENTO DA PAISAGEM E CONSERVAÇÃO DA NATUREZA EM RPPNs  
NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MOURÃO, PARANÁ**

TESE DE DOUTORADO

CURITIBA

2013

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**

SETOR DE CIÊNCIAS DA TERRA  
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

MARISTELA DENISE MORESCO MEZZOMO

**PLANEJAMENTO DA PAISAGEM E CONSERVAÇÃO DA NATUREZA EM RPPNs  
NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MOURÃO, PARANÁ**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, Curso de Doutorado, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. João Carlos Nucci

CURITIBA

2013



Mezzomo, Maristela Denise Moresco

Planejamento da paisagem e conservação da natureza em RPPNs na bacia hidrográfica do Rio Mourão, Paraná / Maristela Denise Moresco Mezzomo. – Curitiba, 2013.

255 f.: il.

Tese (doutorado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências da Terra, Programa de Pós-Graduação em Geografia.

Orientador: João Carlos Nucci

1. Paisagem - Proteção. 2. Conservação da natureza. 3. Unidades ambientais. I. Nucci, João Carlos. II. Universidade Federal do Paraná. III. Título.

CDD: 910.1712

MEC-UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE CIÊNCIAS DA TERRA  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA  
- MESTRADO E DOUTORADO



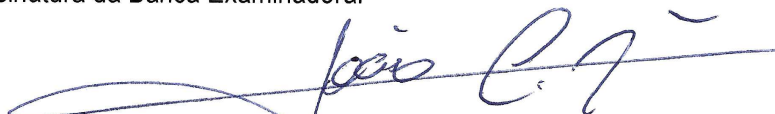
PARECER

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Geografia reuniram-se para a arguição da Tese de Doutorado, apresentada pelo (a) candidato (a) **MARISTELA DENISE MORESCO MEZZOMO** intitulada “**PLANEJAMENTO DA PAISAGEM E CONSERVAÇÃO DA NATUREZA EM RPPNS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MOURÃO, PARANÁ**”, para obtenção do grau de Doutora em Geografia, do Setor de Ciências da Terra, da Universidade Federal do Paraná Área de Concentração **Espaço, Sociedade e Ambiente**, Linha de Pesquisa **Paisagem e Análise Ambiental**.

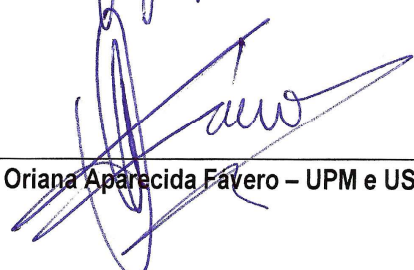
Após haver analisado o referido trabalho e argüido o (a) candidato (a), são de parecer pela aprovação da Tese.

Curitiba, 08 de março de 2013.

Nome e Assinatura da Banca Examinadora:

  
Prof. Dr. João Carlos Nucci - Orientador

  
Prof. Dr. Humberto Gallo Júnior – SMA-IF-SP

  
Profª. Drª. Oriana Aparecida Favero – UPM e USJT-SP

  
Prof. Dr. Leonardo José Cordeiro Santos – PPGeo/UFPR

  
Profª. Drª. Luciene Ribeiro – DGeog/UFPR

## **AGRADECIMENTOS**

Os quatro anos que se passaram proporcionaram, além de horas de leitura e pesquisa, crescimento profissional e novas amizades. Por isso meus agradecimentos se estendem a todos que participaram deste período de formação acadêmica e pessoal.

De maneira especial, expresso meus agradecimentos ao professor João Carlos Nucci pela orientação e conhecimento compartilhado. Sua forma de pensar e orientar permitiu com que a tese se tornasse um de muitos resultados.

À Universidade Federal do Paraná (UFPR) pela disponibilidade de infraestrutura de ensino e pesquisa.

Ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFPR pelo apoio no decorrer do período doutoral, aos professores pelas disciplinas e sugestões, aos secretários pelos serviços prestados e aos colegas de aula pela companhia.

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) por conceder afastamento integral durante o período de 10 meses.

Aos colegas professores do curso de Geografia da UFPR e do curso de Engenharia Ambiental da UTFPR, pela compreensão sobre a mudança institucional e pelo apoio durante a pesquisa. Aos professores, Maria Tereza de Nóbrega (UEM) e José Edézio da Cunha (UNIOESTE) pelo constante incentivo e contribuições acadêmicas.

Aos alunos do curso de Engenharia Ambiental da UTFPR, Kamila, Diego, Bruna, Maísa, Jéssica e João pela participação na pesquisa e nos trabalhos de campo e aos demais alunos pelo apoio e compreensão sobre minha ausência.

Aos profissionais do IAP, EMATER, COPEL, SANEPAR, COAMO, UTFPR, FECILCAM e prefeituras de Luiziana e Campo Mourão pelas informações, dados e entrevistas concedidas.

Ao meu esposo e amigo Frank, pelo apoio incondicional, compreensão e carinho e por ser um companheiro sempre presente.

À meus pais Luiz e Noêmia pelo apoio mesmo diante de um 'mundo desconhecido' e à minha irmã Celly pelas palavras de motivação e exemplo de luta.

Às amigas Andréia, Laura, Elaine, Raquel, Sumico, Karla, Juliana, Sandra, Solange, Francieli e Maria Cleide, pelas conversas e manifestações de apoio.

Ao Bertrand (versão felina) pela companhia diária ao lado do computador.

A todos, muito obrigada!

Se não pudermos salvar a natureza fora das áreas protegidas, muito pouco sobreviverá dentro delas (WESTERN, 1989).

Dedico àqueles que conservam a natureza nos simples atos cotidianos.

## RESUMO

Entre os diferentes instrumentos utilizados oficialmente no Brasil para ações de conservação da natureza, está a criação de unidades de conservação, que abrange, entre outras categorias, as Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPNs. Esta categoria se caracteriza como área privada, gravada em perpetuidade, com objetivo de conservar a diversidade biológica. No estado do Paraná, as RPPNs são classificadas como unidades de conservação de proteção integral, se constituindo como a principal possibilidade de áreas privadas contribuírem para a conservação da natureza. No entanto, embora elas sejam reconhecidas como instrumentos para a conservação, nem sempre apresentam eficácia no cumprimento das funções da natureza, o que está diretamente relacionado à forma como ocorre a escolha e delimitação das áreas e ao tipo de gestão. Esta situação ocorre devido aos motivos que levam a criação das áreas, que em muitos casos, envolvem interesses como a possibilidade de sobreposição com Reservas Legais, a isenção de ITR e a geração de ICMS Ecológico. Diante desta problemática envolvendo esta categoria, o objetivo da pesquisa foi analisar a eficácia das RPPNs para a conservação da natureza considerando os pressupostos do Planejamento da Paisagem, o qual incorpora princípios ecológicos na análise da paisagem. Para tanto, foram selecionados três aspectos de análise: aspectos geoecológicos (tamanho, formato e arranjo espacial), influências da matriz (tipo de uso do entorno) e gestão (plano de manejo, programas). Com base nestes aspectos, foram analisadas seis RPPNs localizadas no trecho superior da bacia hidrográfica do rio Mourão, nos municípios de Luiziana e Campo Mourão, mesorregião centro-ocidental do Paraná. Os resultados evidenciaram que em relação aos aspectos geoecológicos, as seis RPPNs apresentam formato não próximo ao circular, sendo que quatro delas não abrangem nascentes e córregos no arranjo espacial. Todas as RPPNs apresentam influências da matriz, principalmente em relação aos riscos de contaminação das águas por agrotóxicos e processos erosivos, sendo predominante estas condições em três RPPNs. Nenhuma RPPN conta com plano de manejo, nem participam de programas com aplicação do ICMS Ecológico e não contam com gestão integrada. Diante destes resultados, a conclusão do trabalho aponta que as seis RPPNs apresentam eficácia comprometida no cumprimento das funções de conservação da natureza do trecho superior da bacia hidrográfica do rio Mourão, uma vez que a criação e gestão das mesmas não levam em consideração critérios ecológicos, como os propostos pelo Planejamento da Paisagem.

**Palavras-Chave:** Paisagem, Planejamento da Paisagem, Conservação da Natureza, Unidade de Conservação.

## ABSTRACT

The creation of conservation units is between different instruments used officially in Brazil for actions of nature conservation and it include, between other categories, the Private Natural Heritage Reserves – RPPNs. This category is characterized as private area, recorded in perpetuity, with the aim of conserving the biological diversity. In Paraná state, the RPPNs are classified as conservation units of full protection, being the main possibility of private areas contributes for nature conservation. However, although they are recognized as tools for conservation, they do not always present efficiency to perform the nature functions, which is related directly to the way that the choice and delimitation of areas as well as the kind of management are done. This situation happen due the aims of the areas creation, that many times involves interests as the possibility of overlapping in Legal Reserves, the relief of Rural Land Tax (ITR) and the generation of Ecological ICMS. Face of this problem that involve this category, the aim of this research was analyze the efficiency of RPPNs for nature conservation considering the assumptions of the Landscape Planning, which incorporates ecological principles in landscape analysis. For this, three analysis aspects were selected: geo-ecological aspects (size, form and spatial arrangement), matrix influences (kind of surrounding use) and management (plan of management, programs). Based on these aspects, were analyzed six RPPNs located in the upper watershed of the Mourão river, in the municipalities Luiziana and Campo Mourão, west-central region of Paraná. The results evidenced that, related to the geo-ecological aspects, the six RPPNs showed form not close to the circular and four of them do not include springs and streams in the spatial arrangement. All the RPPNs present influence of the matrix, mainly relating to the water contamination risks by agrochemicals and erosive processes, where these conditions are higher in three RPPNs. No one RPPN has management plan, they do not participate of programs with application of Ecological ICMS and do not have integrated management. Considering these results, the conclusion of the work indicate that the six RPPNs present efficiency compromised to comply with the functions of nature conservation in the upper watershed of the Mourão river, once the creation and management of them fail to take in consideration ecological criteria such as those proposed by the Landscape Planning.

**Key-words:** Landscape, Landscape Planning, Nature Conservation, Conservation Unit.

## LISTA DE FIGURAS

|   |     |
|---|-----|
| Figura 1 – Localização do trecho superior da bacia hidrográfica do rio Mourão.....  | 20  |
| Figura 2 – Esquema teórico do Geossistema.....  | 59  |
| Figura 3 – Estruturação da paisagem: atributos e articulações.....  | 78  |
| Figura 4 – Modelo fragmentos-corredor-matriz de Forman.....   | 82  |
| Figura 5 – Biomas brasileiros com a distribuição das RPPNs.....   | 107 |
| Figura 6 – Principais variações nos parâmetros de estrutura dos fragmentos e da paisagem que ocorrem durante um processo de fragmentação.....                               | 117 |
| Figura 7 – Modelos geométricos para a escolha de reservas, proposto com base na TEBI.....   | 120 |
| Figura 8 – Funções da vegetação em relação à dinâmica da água.....  | 122 |
| Figura 9 – Funções da vegetação em relação aos solos: diminuição de processos erosivos e predomínio dos processos pedogenéticos.....  | 122 |
| Figura 10 – Exemplo de uma RPPN com aplicação dos aspectos geocológicos no planejamento da escolha e delimitação da área.....   | 131 |
| Figura 11 – Proposta de Prevedello e Vieira (2010) para organização da plantação como forma de facilitar a locomoção da fauna entre os fragmentos de mata.....              | 135 |
| Figura 12 – Esquema representativo da atuação dos agrotóxicos no ambiente com a interação no solo e na água.....  | 139 |
| Figura 13 – Modelos de planos de manejo para RPPNs.....   | 152 |
| Figura 14 – Proposta de gestão ambiental municipal com aplicação dos recursos do ICMS Ecológico.....  | 161 |
| Figura 15 – Legenda dos critérios utilizados para analisar a eficácia das RPPNs para a conservação da natureza do trecho superior da bacia hidrográfica do rio Mourão-PR... | 168 |
| Figura 16 – Análise da eficácia da RPPN Henrique Gustavo Salonski para a conservação da natureza.....   | 169 |
| Figura 17 – Análise da eficácia da RPPN Pasta Mecânica Hensa para a conservação da natureza.....  | 171 |
| Figura 18 – Análise da eficácia da RPPN Coamo II para a conservação da natureza.....  | 173 |
| Figura 19 – Análise da eficácia da RPPN Santa Maria I para a conservação da natureza.....   | 175 |
| Figura 20 – Análise da eficácia da RPPN Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Santa Terezinha para a conservação da natureza.....  | 177 |
| Figura 21 – Análise da eficácia da RPPN Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Mangueira para a conservação da natureza.....  | 179 |
| Figura 22 – Localização das nascentes fora dos limites das RPPNs Henrique Gustavo Salonski, Pasta Mecânica Hensa e Coamo II.....  | 185 |
| Figura 23 – Mapa de uso do solo do trecho superior da bacia hidrográfica do rio Mourão.....   | 192 |
| Figura 24 – Mapas temáticos do trecho superior da bacia hidrográfica do rio Mourão....  | 198 |
| Figuras 25 e 26 – Zonas de Fragilidade Ambiental 2 e 3.....   | 204 |
| Figura 27 – Localização da área mapeada como prioridade 'extremamente alta.....   | 217 |
| Figura 28 – Zona de Amortecimento original do PELA.....   | 219 |

## LISTA DE FOTOS

|  |     |
|--|-----|
| Foto 1 – Vista parcial da RPPN Henrique Gustavo Salonski e uso do entorno – sistema integrado agricultura e pecuária em período de solo exposto.....                               | 170 |
| Fotos 2 e 3 – Uso do solo no entorno da RPPN Henrique Gustavo Salonski por sistema integrado de pecuária (aveia) e agricultura (soja).....   | 170 |
| Foto 4 – Presença de estrada rural paralela a RPPN Henrique Gustavo Salonski com escoamento superficial direcionado ao reservatório da Usina Mourão I.....                         | 170 |
| Foto 5 – Vista parcial da RPPN Pasta Mecânica Hensa, com destaque para a nascente próxima aos limites da área.....   | 172 |
| Fotos 6 e 7 – Solo exposto em área de plantação de feijão com sistema de irrigação no entorno da RPPN Pasta Mecânica Hensa.....  | 172 |
| Fotos 8 e 9 – Vista parcial da RPPN Coamo II com destaque para a presença de ruptura de declive e afloramento rochoso na média alta vertente, com formação de campo litólico       | 174 |
| Fotos 10, 11 e 12 – Estrada rural perpendicular a RPPN Coamo II e ocorrência de processos erosivos (laminar e linear).....   | 175 |
| Foto 13 – Vista parcial da RPPN Santa Maria I fazendo conectividade com APP de uma nascente.....   | 176 |
| Foto 14 – Presença de estradas rurais em posição perpendicular a RPPN Santa Maria I..  | 176 |
| Foto 15 – Vista parcial da RPPN Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Santa Terezinha fazendo conectividade com outro fragmento florestal.....  | 178 |
| Fotos 16 e 17 – Estrada rural no limite da RPPNs Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Santa Terezinha junto ao rio Mourão com a presença de processos erosivos.....                    | 178 |
| Foto 18 – Nascentes próximas ao fragmento 2 da RPPN Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Mangueira.....  | 180 |
| Fotos 19 e 20 – Área de transição entre Basalto e Arenito Caiuá. Pastagem com solo exposto nas proximidades do fragmento 2 da RPPN Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Mangueira..... | 181 |
| Foto 21 – Assoreamento no reservatório da Usina Mourão I nas proximidades da RPPN Pasta Mecânica Hensa e Coamo II.....   | 202 |



## LISTA DE TABELAS E QUADROS

|   |        |
|---|--------|
| Tabela 1 – Categorias de UCs no Brasil, quantidade e total de área.....                           | 93     |
| Tabela 2 – Distribuição de áreas protegidas em relação às formações florestais do Paraná.....     | 97     |
| Tabela 3 – Distribuição das RPPNs em relação aos biomas brasileiros.....                          | 106    |
| Tabela 4 – Distribuição das RPPNs em relação às regiões do Brasil.....                            | 108    |
| Tabela 5 – Ranking de total de área de RPPN por estados brasileiros.....                          | 108    |
| Tabela 6 – Tamanho médio e amplitude dos tamanhos de RPPNs conforme os biomas                     | 124    |
| Tabela 7 – Distribuição das RPPNs do Paraná em relação ao tamanho da área .....                   | 124    |
| Tabela 8 – Superfície total das UCs e Áreas Protegidas no Paraná de 1991, 2005 e 2012.....        | 157    |
| Tabela 9 – Classes de uso do solo e total de área do trecho superior da bacia do rio Mourão.....  | 193    |
| Tabela 10 – Área total das propriedades e das RLs em relação as RPPNs.....                        | 195    |
| Tabela 11 – Dados sobre a qualidade da água do reservatório da usina Mourão I.....                | 200    |
| Tabela 12 – Valores acumulados do ICMS Ecológico em Campo Mourão e Luiziana.....                  | 210    |
| Tabela 13 – Valores acumulados do ICMS Ecológico pelas RPPN.....                                  | 210    |
| <br>Quadro 1 – Etapas para aplicação do estudo.....   | <br>21 |
| Quadro 2 – Periodização das ideias e conceitos de natureza para o mundo ocidental...              | 25     |
| Quadro 3 – Grupos e Categorias de Unidades de Conservação.....                                    | 87     |
| Quadro 4 – Funções da Natureza.....   | 88     |
| Quadro 5 – Contribuições das RPPNs para Conservação da Natureza.....                              | 110    |
| Quadro 6 – Objetivos das RPPNs conforme a legislação.....   | 114    |
| Quadro 7 – Critérios para o estudo sobre a eficácia das RPPNs para a conservação da natureza..... | 115    |
| Quadro 8 – Principais consequências da fragmentação florestal.....                                | 118    |
| Quadro 9 – Lei e Decretos relacionados ao Plano de Manejo em RPPNs.....                           | 154    |
| Quadro 10 – Tamanho e Formato das RPPNs.....  | 184    |
| Quadro 11 – Arranjo Espacial das RPPNs.....   | 186    |
| Quadro 12 – Influência da Matriz sobre as RPPNs.....  | 189    |
| Quadro 13 – Suscetibilidade a erosão das RPPNs.....   | 197    |
| Quadro 14 – Gestão das RPPNs.....   | 206    |
| Quadro 15 – UCs presentes nos municípios de Luiziana e Campo Mourão-PR.....                       | 209    |

## LISTA DE FLUXOGRAMAS, HISTOGRAMAS, GRÁFICO E IMAGEM

|  |         |
|--|---------|
| Fluxograma 1 – Procedimentos para elaboração da tese.....  | 22      |
| Fluxograma 2 – Sequência metodológica da proposta de McHarg.....   | 68      |
| Fluxograma 3 – Proposta de Planejamento de Gómez Orea.....   | 69      |
| Fluxograma 4 – Sequência metodológica da proposta de Bovet Pla e Vilàs.....  | 72      |
| Fluxograma 5 – Etapas do Planejamento da Paisagem segundo Barsch et al.....  | 76      |
| Fluxograma 6 – Sequência da proposta de Mateo Rodriguez et al.....   | 80      |
| <br>Histograma 1 – Comparação do tamanho médio e amplitude das RPPNs estudadas em relação as RPPNs do Paraná e dos biomas brasileiros..... | <br>182 |
| Histograma 2 – Tamanho total e médio das RPPNs em estudo em relação ao tamanho médio das RPPNs do Paraná e da Mata Atlântica.....          | 182     |
| <br>Gráfico 1 – Quantidade de RPPNs criadas entre 1994 e 2011.....   | <br>109 |
| <br>Imagem 1 – Localização das seis RPPNs em relação ao Parque Estadual Lago Azul....  | <br>164 |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APP – Área de Preservação Permanente  
CEUC – Cadastro Estadual de Unidades de Conservação  
CNUC – Cadastro Nacional de Unidades de Conservação  
COAMO – Agroindustrial Cooperativa  
COPEL – Companhia Paranaense de Energia  
CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia  
DIBAP – Diretoria de Biodiversidade e Áreas Protegidas  
DUC – Departamento de Unidades de Conservação  
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
FNMA – Fundo Nacional do Meio Ambiente  
HA – Hectare  
IAP – Instituto Ambiental do Paraná  
IAPAR – Instituto Agrônômico do Paraná  
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade  
ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação  
IBDF – Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal  
IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social  
IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas  
ITCG – Instituto de Terras, Cartografia e Geociências  
ITR – Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural  
IUCN – *International Union for Conservation of Nature*  
MINEROPAR – Minerais do Paraná AS, Serviço Geológico do Paraná  
MMA – Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal  
OEMA – Organização Estadual de Meio Ambiente  
PCH – Pequena Central Hidrelétrica  
PELA – Parque Estadual Lago Azul  
PR – Paraná  
RL – Reserva Legal  
RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural  
SANEPAR – Companhia de Saneamento do Paraná  
SEMA – Secretaria Especial do Meio Ambiente  
SEMA – Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos  
SEUC – Sistema Estadual de Unidades de Conservação  
SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza  
SPD – Sistema de Plantio Direto  
TEBI – Teoria do Equilíbrio de Biogeografia Insular  
UC – Unidade de Conservação  
ZA – Zona de Amortecimento

## SUMÁRIO

|   |            |
|---|------------|
| <b>INTRODUÇÃO.....</b>  | <b>15</b>  |
| <b>1. A RELAÇÃO HOMEM-NATUREZA: ASPECTOS RELACIONADOS.....</b>  | <b>23</b>  |
| 1.1 A relação homem-natureza: aspectos históricos.....  | 23         |
| 1.2 A relação homem-natureza: influências da cultura e da religião.....   | 28         |
| 1.3 A relação homem-natureza: o consumo.....  | 40         |
| 1.4 A conservação diante da relação homem-natureza: aspectos conceituais..  | 46         |
| <b>2. A PAISAGEM COMO CATEGORIA DE INVESTIGAÇÃO E A CONTRIBUIÇÃO DO PLANEJAMENTO DA PAISAGEM PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA....</b> | <b>55</b>  |
| 2.1 Paisagem como categoria de investigação: aspectos conceituais.....  | 55         |
| 2.2 Métodos de estudo da paisagem.....  | 60         |
| 2.2.1 Ecologia da Paisagem.....   | 61         |
| 2.2.2 Planejamento da Paisagem.....   | 63         |
| 2.3 Autores e propostas de aplicações.....  | 67         |
| 2.3.1 <i>Design with nature</i> – Ian L. McHarg.....  | 67         |
| 2.3.2 <i>Capacidad de acogida del territorio</i> – Domingo Gómez Orea.....  | 69         |
| 2.3.3 Estrutura e funcionamento da paisagem – Maria de Bolós.....   | 70         |
| 2.3.4 Análise, diagnóstico e prognóstico – Olaf Bastian e Uta Steinhardt.....   | 73         |
| 2.3.5 O todo complexo e suas partes – Carlos A. de F. Monteiro.....   | 77         |
| 2.3.6 Geoecologia da Paisagem – José Manuel Mateo Rodriguez.....  | 79         |
| 2.3.7 Estrutura da paisagem: fragmento, corredor e matriz – Richard Forman....  | 81         |
| <b>3. AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO COMO INSTRUMENTOS PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA: A REPRESENTATIVIDADE DAS RPPNs.....</b>          | <b>85</b>  |
| 3.1 As funções da natureza atreladas as UCs.....  | 87         |
| 3.2 A representatividade das UCs para a conservação da natureza.....  | 90         |
| 3.3 A RPPN como instrumento para a conservação da natureza.....   | 101        |
| <b>4. ASPECTOS GEOECOLÓGICOS E INFLUÊNCIA DA MATRIZ NA ANÁLISE DA EFICÁCIA DAS RPPNs PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA.....</b>        | <b>116</b> |
| 4.1 Aspectos Geoecológicos.....   | 116        |
| 4.1.1 Tamanho e Formato das RPPNs.....  | 121        |
| 4.1.2 Arranjo Espacial: localização e conectividade.....  | 127        |
| 4.2 Influências da Matriz.....  | 132        |
| <b>5. A GESTÃO NA ANÁLISE SOBRE A EFICÁCIA DAS RPPNs PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA.....</b>  | <b>144</b> |
| 5.1 Plano de Manejo.....  | 150        |
| 5.2 ICMS Ecológico.....   | 155        |

|  |            |
|--|------------|
| <b>6. EFICÁCIA DAS RPPNs PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA DO TRECHO SUPERIOR DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MOURÃO (LUIZIANA E CAMPO MOURÃO-PR).....</b> | <b>163</b> |
| <b>6.1 Inventário da paisagem.....</b>   | <b>165</b> |
| <b>6.2 Diagnóstico da Conservação da Natureza.....</b>   | <b>167</b> |
| 6.2.1 RPPN Henrique Gustavo Salonski.....  | 169        |
| 6.2.2 RPPN Pasta Mecânica Hensa.....   | 171        |
| 6.2.3 RPPN Coamo II.....   | 173        |
| 6.2.4 RPPN Santa Maria I.....  | 175        |
| 6.2.5 RPPN Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Santa Terezinha.....   | 177        |
| 6.2.6 RPPN Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Mangueira.....   | 179        |
| <b>6.3 Análise Integrada.....</b>  | <b>181</b> |
| 6.3.1 Aspectos Geoecológicos.....  | 181        |
| 6.3.1.1 Tamanho e Formato.....   | 181        |
| 6.3.1.2 Arranjo Espacial.....  | 185        |
| 6.3.2 Influências da Matriz.....   | 188        |
| 6.3.2.1 Processo de fragmentação e constituição da matriz agrícola.....  | 190        |
| 6.3.2.2 As influências da matriz na conservação do solo e da água.....   | 196        |
| 6.3.3 Gestão.....  | 205        |
| 6.3.3.1 Plano de Manejo.....   | 207        |
| 6.3.3.2 ICMS Ecológico.....  | 208        |
| 6.3.3.3 Gestão Integrada.....  | 216        |
| <b>CONCLUSÃO.....</b>  | <b>224</b> |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>  | <b>228</b> |
| <b>ANEXOS.....</b>   | <b>256</b> |

## INTRODUÇÃO

A noção de natureza pode variar dependendo das influências culturais, econômicas e religiosas intrínsecas a sociedade. Estas influências também estão presentes na noção de conservação da natureza, a qual será refletida nas ações ambientais que são desenvolvidas.

No Brasil, uma das principais ações ambientais com foco na conservação da natureza, e que reflete a forma como parte da sociedade pensa sobre o que é a natureza, se refere a criação de Unidades de Conservação (UCs).

As Unidades de Conservação presentes no território brasileiro fazem parte do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), que é composto por dois grupos distintos, as UCs de Proteção Integral e as de Uso Sustentável. Dentro do grupo de Uso Sustentável está a categoria Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) definida, conforme o Art. 21º do SNUC, como área privada, gravada com perpetuidade, cujo objetivo é conservar a diversidade biológica (BRASIL, Lei nº. 9.985/00).

A RPPN pode ser criada em áreas particulares de pessoa física ou jurídica em qualquer bioma existente no país. Pode se sobrepor a áreas de Reserva Legal, sendo a criação um ato de vontade do proprietário que pode vendê-la ou transferir de nome, porém devendo manter o gravame de perpetuidade averbado na inscrição do registro imobiliário. Para compensar a perpetuidade, os proprietários recebem benefícios como o direito de propriedade preservado, a isenção do Imposto Territorial Rural (ITR), apoio do Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA), preferência na análise de pedidos de concessão de crédito agrícola para projetos ligados a RPPN e a possibilidade de cooperação com entidades privadas e públicas na proteção, gestão e manejo da unidade (RESERVAS NATURAIS, 2012).

No estado do Paraná, as RPPNs estaduais integram o Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC), sendo de incumbência do Instituto Ambiental do Paraná (IAP) a operacionalização dos trâmites administrativos que visam a efetivação das mesmas, bem como o registro no Cadastro Estadual de Unidades de Conservação (CEUC) e o monitoramento para implantação e qualificação ambiental (DUC/IAP, 2012). Em 2005, o estado aprovou o Decreto nº. 4.890/05 com base no

parágrafo 5º do Art. 22 da Lei do SNUC (BRASIL, Lei nº 9.985/00), o qual passou a enquadrar as RPPNs estaduais como UCs de Proteção Integral.

Com este enquadramento, as RPPNs passaram a ter permissão para desenvolver as seguintes atividades: pesquisa científica com fins conservacionistas, turismo sustentável, educação, treinamento e capacitação, recreação, em especial para portadores de necessidades especiais e restauração e recuperação ambiental (PARANÁ, Art. 2º Decreto nº 1529/07). Estas atividades devem estar previstas no plano de manejo, sendo de responsabilidade do proprietário a elaboração e execução do plano, bem como a gestão das áreas. O plano de manejo deve ser criado conforme prazos estabelecidos por lei e seguir recomendações dos órgãos ambientais.

As RPPNs, bem como outras categorias de UCs presentes no estado, promovem a geração do ICMS Ecológico, que se caracteriza como um instrumento de política pública que tem como objetivo o repasse de recursos financeiros aos municípios que abrigam em seus territórios UCs, Áreas Protegidas ou Mananciais.

Alguns autores (MESQUITA, 2004b; PINTO et al., 2004; OJIDOS et al., 2008; OLIVEIRA, et al., 2010) descrevem que as RPPNs têm se constituído como a principal possibilidade de áreas privadas contribuírem para a conservação da biodiversidade, principalmente devido ao fato de serem a única categoria de UC com posse e domínio exclusivamente particular e por envolverem iniciativa voluntária. Além disso, elas têm sido consideradas como instrumento complementar no fortalecimento do sistema público de proteção da natureza, se caracterizando como áreas estratégicas para implantação dos corredores ecológicos, especialmente no bioma Mata Atlântica, onde a maior parte da vegetação nativa remanescente está em áreas privadas.

Mas esta representatividade das RPPNs também tem apresentado situações de debate diante da conservação da natureza, as quais estão relacionadas a criação e gestão das áreas. Estas situações envolvem três principais temas: a criação de áreas tendo em vista os benefícios como a isenção do ITR; a possibilidade de criação das RPPNs sobrepondo áreas de Reserva Legal; e a geração de valores do ICMS Ecológico.

Nesta perspectiva, considerando que a categoria RPPN se constitui como um instrumento para a conservação da natureza – uma vez que faz parte do SNUC – mas que apresenta situações conflitantes a serem consideradas, questiona-se: as

RPPNs contribuem para a conservação da natureza cumprindo com as funções para quais foram criadas tendo em vista os fatores envolvidos na criação e gestão das áreas? Há eficácia<sup>1</sup> das RPPNs em relação a conservação da natureza?

Estes questionamentos instigaram a investigação sobre a eficácia das RPPNs para a conservação da natureza, trabalhando com a seguinte hipótese: as RPPNs não apresentam eficácia para a conservação da natureza quando a instituição das áreas não leva em consideração critérios do Planejamento da Paisagem.

O Planejamento da Paisagem está baseado no pensamento holístico presente na Ciência da Paisagem e se caracteriza por ser “um instrumento de proteção e desenvolvimento da natureza com o objetivo de salvaguardar a capacidade dos ecossistemas e o potencial recreativo da paisagem como partes fundamentais para a vida humana” (NUCCI, 2010, p. 20). Envolve diversos aspectos entre os quais se destacam: a proteção e desenvolvimento dos recursos da flora e fauna; a proteção e desenvolvimento de recursos potenciais para oferecer amenidade; e a proteção e desenvolvimento dos recursos água, solo e clima (KIEMSTEDT et al., 1998). A função do Planejamento da Paisagem em relação à conservação da natureza é contribuir na avaliação dos ecossistemas e na formulação de propostas de salvaguarda duradoura dos elementos naturais (solo, água, ar, clima, flora e fauna).

Neste sentido, considerando a hipótese elaborada, a pesquisa teve como principal objetivo demonstrar a importância do planejamento da paisagem diante da conservação da natureza, por meio da análise da eficácia das RPPNs.

A hipótese foi elaborada considerando a compreensão de diferentes autores sobre a relação homem e natureza, entre os quais estão Dorst (1973), Moran (1988), Pelt (1991) e Coimbra (2002), e nos pressupostos da Ecologia da Paisagem e do

---

<sup>1</sup> A eficácia é entendida neste trabalho como à produção de um efeito esperado, como um resultado a ser alcançado. Conforme os dicionários Ferreira (1988) e Larousse (1992), eficaz vem do latim *efficax*, que é produzir um efeito desejado, alcançando a eficácia. Nesta mesma linha de pensamento, a efetividade das RPPNs também poderia ser analisada na perspectiva da conservação, sendo compreendida no sentido do que é estável, ou seja, que não apresenta variações em relação a sua existência. Conforme Ferreira (1988) e Larousse (1992), efetividade/efetivo vem do latim *effectivus*, e significa tornar-se efetivo, que produz um efeito real, permanente e fixo, que existe realmente, que é verdadeiro aquilo que permanece e é estável. Trazendo estas definições para o contexto da pesquisa, entende-se que a efetividade das RPPNs está relacionada ao arcabouço legal a que elas estão envolvidas, como o SNUC e os decretos federais e estaduais, os quais possibilitam a criação das áreas desde que cumpridas as exigências contidas nos pressupostos legais. No caso das RPPNs a efetividade também estará relacionada ao fato de serem UCs que apresentam como característica de criação a perpetuidade. Assim, o aspecto legal de perpetuidade de uma RPPN se constituiria de certa forma, como uma garantia de existência da área, o que a torna efetiva.



Planejamento da Paisagem – com viés para as abordagens atreladas à ciência Geográfica – tendo como principais contribuições os trabalhos de Bertrand (1971), Gómez Orea (1978), Kiemstedt et al. (1998), McHarg (2000), Monteiro (2000), Mateo Rodriguez et al. (2004), Shafer (1990), Forman (1995), Metzger (1999) e Primack e Rodrigues (2001).

Estes e outros autores foram utilizados na construção dos capítulos 1, 2 e 3, sendo que o uso destes referenciais se justifica nas seguintes considerações:

- a noção de conservação da natureza está inicialmente atrelada à forma de pensar da sociedade, sendo refletida nos projetos e ações ambientais, conforme descrevem Moran (1988), Pelt (1991) e Coimbra (2002). Nesta perspectiva, as ações que são direcionadas para a conservação da natureza refletem o pensar dos seus gestores e isso será refletido quando os sistemas ambientais apresentarem problemas, demonstrando que há incoerência na forma de projetar e conduzir estas ações;

- o papel do Planejamento da Paisagem voltado para a conservação da natureza é indicar ações que possam reverter situações impactantes, bem como propor ações que garantam as funções destes espaços que são destinados à conservação da natureza, conforme expõem Kiemstedt et al. (1998);

- a aplicação dos estudos da paisagem pode ocorrer por meio da análise das potencialidades, o que requer o reconhecimento dos seus limites e aptidões, conforme destacado por Gómez Orea (1978) e Mateo Rodriguez et al. (2004). Neste sentido, o estudo sobre as RPPNs envolve o reconhecimento de aptidões e limitações da paisagem em que elas estão envolvidas;

- como as RPPNs fazem parte de um contexto de paisagem, torna-se importante compreender o suporte, a cobertura e a dinâmica da mesma, por meio do reconhecimento dos aspectos físicos, biológicos e antrópicos, conforme expõem Bertrand (1971), McHarg (2000) e Monteiro (2000);

- a eficácia das RPPNs para a conservação da natureza envolve aspectos geoecológicos e a matriz da paisagem, os quais mantêm relações que irão refletir na própria conservação, conforme expõem Forman (1995), Metzger (1999) e Primack e Rodrigues (2001).

Considerando esta base teórica, foram definidos três critérios para discutir a eficácia das RPPNs para a conservação da natureza, conforme descritos nos capítulos 4 e 5, organizados por meio de pesquisa bibliográfica (livros, artigos

científicos, teses e dissertações) e levantamento de dados e informações (ICMBio, Cadastro Nacional de RPPN, SOS Mata Atlântica, IAP, DUC/IAP):

**Aspectos Geoecológicos:** tamanho, formato e arranjo espacial (localização e conectividade), tendo como principais referências os seguintes trabalhos: IUCN (1984), Shafer (1990), Metzger (1999) e Primack e Rodrigues (2001);

**Influência da Matriz:** riscos de erosão dos solos e contaminação das águas por agrotóxicos nas RPPNs, tendo como base, principalmente, os trabalhos de Forman (1995) e Metzger (1999);

**Gestão:** existência de plano de manejo, aplicação de recursos oriundos do ICMS Ecológico e gestão integrada, baseando-se em Galante et al. (2002); Ferreira et al. (2004), Loureiro (2002) e Dias (2007).

Com a definição destes critérios, o capítulo 6 apresenta o teste da hipótese, com o estudo de seis RPPNs localizadas no trecho superior da bacia hidrográfica do rio Mourão nos municípios de Luiziana e Campo Mourão, mesorregião centro-ocidental do Paraná. O objetivo foi analisar a eficácia das RPPNs para a conservação da natureza (vegetação, solo e água) do trecho superior da bacia, considerando os pressupostos do Planejamento da Paisagem.

O trecho superior da bacia<sup>2</sup> hidrográfica do rio Mourão drena 905,76 km<sup>2</sup> de área e abrange parte dos municípios de Mamborê, Luiziana, Campo Mourão e Peabiru. A bacia toda drena 1.534 km<sup>2</sup> e pertence ao sistema hidrográfico da bacia do rio Ivaí. No trecho superior da bacia estão localizadas as seis RPPNs estudadas, as quais foram criadas entre os anos de 1997 e 1999 no entorno do Parque Estadual Lago Azul (PELA), instituído junto ao reservatório da Usina Hidrelétrica Mourão I entre os municípios de Luiziana e Campo Mourão (Figura 1).

As RPPNs estudadas estão assim denominadas:

- RPPN Henrique Gustavo Salonski (Luiziana);
- RPPN Pasta Mecânica Hensa Ltda (Luiziana);

---

<sup>2</sup> A escolha pela bacia hidrográfica como base territorial ocorreu, pois a mesma se constitui como sistema natural bem delimitado espacialmente e possível de aplicação de projetos de planejamento e gestão.

- RPPN Coamo II (Luiziana);
- RPPN Santa Maria I (Luiziana);
- RPPN Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Santa Terezinha (Luiziana);
- RPPN Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Mangueira, Fragmentos 1 e 2 (Campo Mourão).

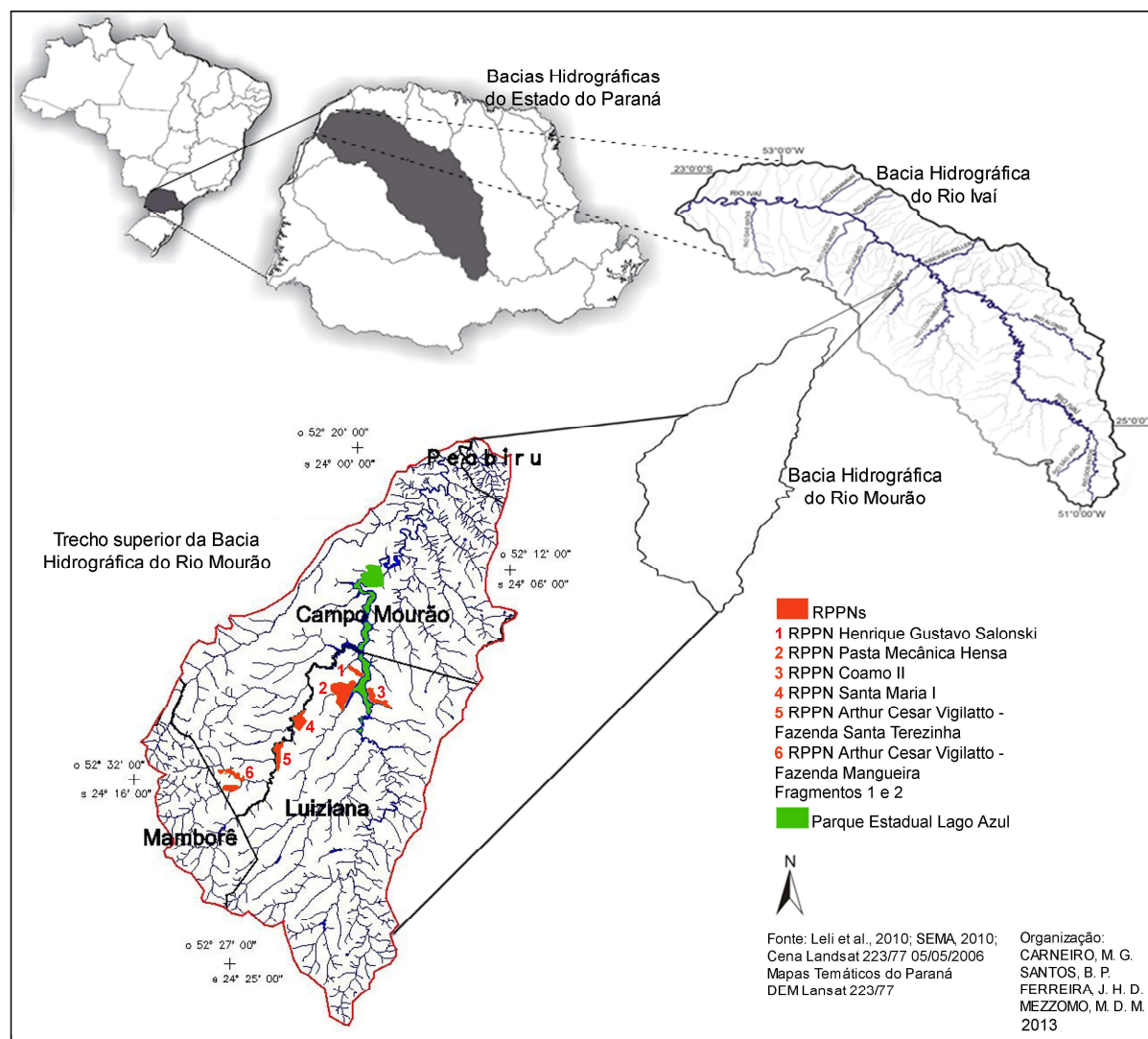


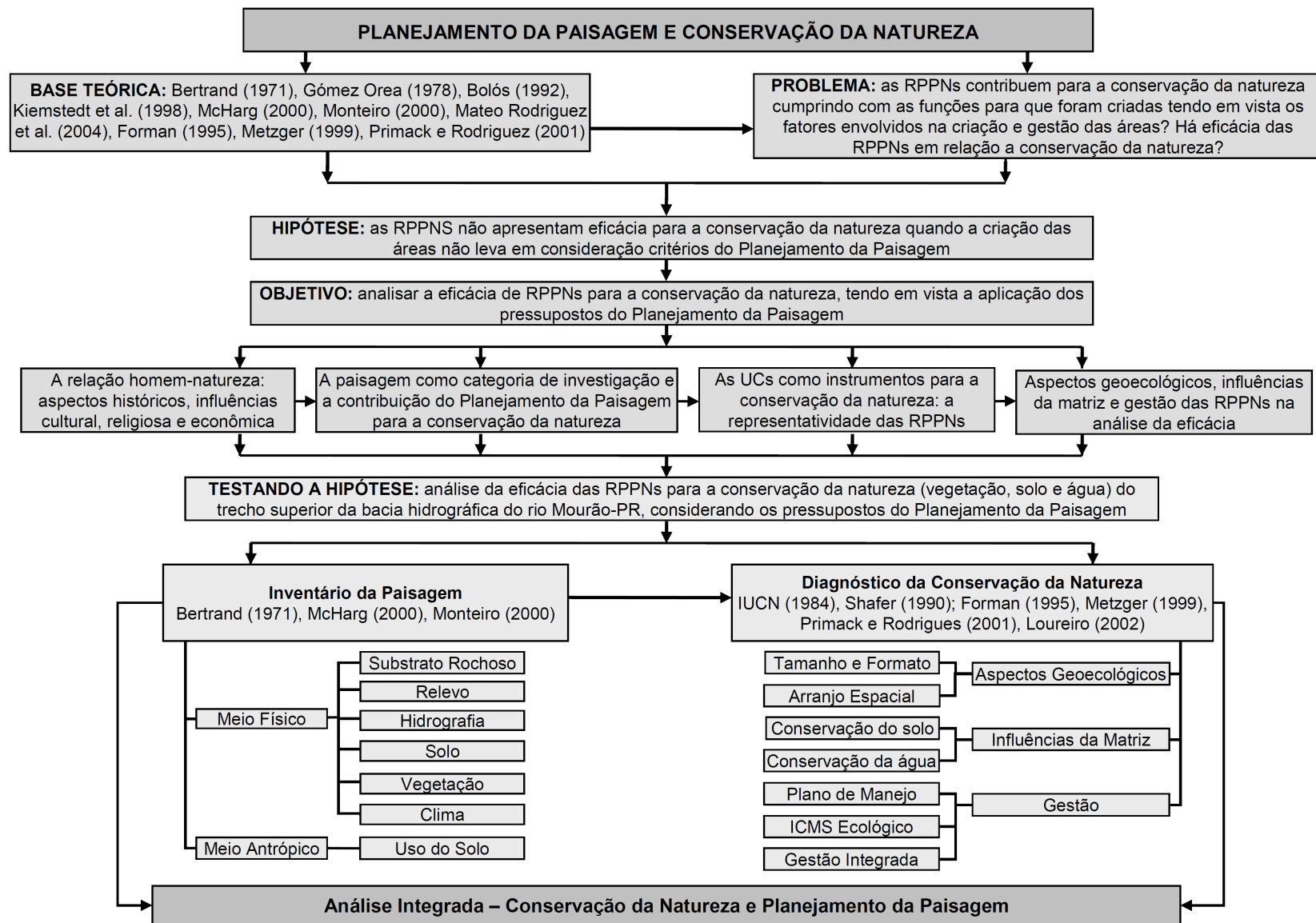
Figura 1 – Localização do trecho superior da bacia hidrográfica do rio Mourão em relação à bacia hidrográfica do rio Ivaí e estado do Paraná, com destaque para limites municipais, localização do PELA e das RPPNs. Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.

A aplicação do estudo sobre as seis RPPNs ocorreu em três etapas conforme descrito no quadro 1. Já os procedimentos utilizados na organização da tese podem ser verificados no fluxograma 1, onde constam os principais referenciais teóricos utilizados e a sequência metodológica aplicada.

Quadro 1 – Etapas para aplicação do estudo

| Etapas  | Descrição/Materiais  |
|---|--|
| <b>Inventário da paisagem</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecimento do meio físico e meio antrópico por meio de pesquisa bibliográfica, levantamento de dados e informações junto a órgãos públicos (MINEROPAR, EMBRAPA, IAPAR, ITCG, IAP, SANEPAR, COPEL, IBGE);</li> <li>- Trabalhos de campo para reconhecimento da paisagem;</li> <li>- Uso de materiais cartográficos:               <ul style="list-style-type: none"> <li>* Cartas Topográficas: Luiziana Folha SG.22-V-B-I-3 MI-2803/3, escala 1:50.000; Campo Mourão Folha SG.22-V-B-I-1 MI-2803/1, escala 1:50.000 (Ministério do Exército, 1990);</li> <li>* Atlas Geológico do Paraná, escala 1:3.000.000 (MINEROPAR, 2001);</li> <li>* Carta Geológica do Paraná SG.22-V-B, escala 1:250.000 (ITCG, 2006);</li> <li>* Atlas Geomorfológico do Paraná, escala 1:250.000 (OKA-FIORI et al., 2006; SANTOS et al., 2006);</li> <li>* Mapa de Solos do Paraná, escala 1:250.000 (EMBRAPA, 2007);</li> <li>* Mapa de Formações Fitogeográficas, escala 1:2.000.000 (ITCG, 2009);</li> <li>* Mapa de Vulnerabilidade Geoambiental do Paraná, escala 1:650.000 (OKA-FIORI e SANTOS, 2007; SANTOS et al., 2007);</li> <li>* Imagens de satélite <i>Google Earth</i> 2007;</li> <li>* Mapas Temáticos do trecho superior da bacia (hidrografia, geologia, geomorfologia, hipsometria, declividade e solos), escala 1:600.000, confeccionados no <i>software</i> de SIG <i>Spring</i> 5.1.6 (DEM Landsat 223/77, 05/05/2006);</li> <li>* Mapa de Uso do Solo do trecho superior da bacia, escala 1:100.000, confeccionado no <i>software</i> de SIG <i>ArcGIS</i> 9.2 (DEM Landsat 223/77, 03/05/2011).</li> </ul> </li> </ul> |
| <b>Diagnóstico da conservação da natureza</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pesquisa bibliográfica sobre as áreas de estudo em artigos científicos, dissertações e teses;</li> <li>- Trabalhos de campo: foram realizados quatro trabalhos de campo (03/09/11, 01/10/11, 04/11/11 e 19/01/13) no entorno das RPPNs para reconhecimento visual do uso do solo, localização das nascentes, situação dos córregos e estradas, registro fotográfico e descrição visual dos elementos da paisagem;</li> <li>- Entrevistas não estruturadas: foram realizadas três entrevistas junto aos representantes do Departamento de Topografia da prefeitura municipal de Luiziana (30/11/11), do Parque Estadual Lago Azul (11/11/11) e da Diretoria Geral da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente do Município de Campo Mourão (23/01/12). Os nomes dos entrevistados foram suprimidos para preservar a identidade dos mesmos;</li> <li>- Aplicação dos três critérios: geoecológicos, influência da matriz e gestão;</li> <li>- Organização do material cartográfico sobre cada RPPN, por meio de imagens de satélite do <i>Google Earth</i> e uso dos <i>softwares</i> <i>Global Mapper</i> 12 e <i>Adobe Photoshop</i> CS 5.1.</li> </ul>  |
| <b>Análise Integrada</b>                      | Análise dos resultados obtidos nas etapas do inventário da paisagem e diagnóstico da conservação.  |

Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.



Fluxograma 1 – Organização metodológica da tese. Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.

## **1. A RELAÇÃO HOMEM-NATUREZA: ASPECTOS RELACIONADOS**

Estudar a paisagem tendo como foco a conservação da natureza passa, primeiramente, por um entendimento um tanto quanto teórico, que busca atender aos próprios anseios da ciência geográfica no que diz respeito à relação homem-natureza.

Entende-se que a relação homem-natureza é construída por meio de diferentes influências culturais, religiosas e econômicas, sendo fruto de um processo histórico. Cada um destes aspectos tem influências específicas, porém não isoladas, apresentando algum tipo de relação entre si. O resultado de tantas influências envolve uma série de formas de pensar e agir em relação aos elementos naturais, variando desde concepções que consideram a natureza como algo intocável até a visão de que ela está aí para servir ao homem.

A cultura e a religião, envolvidas por influências filosóficas e dogmáticas, estabeleceram formas interpretativas em torno dos elementos naturais, que foram ao longo do tempo, se concretizando em ações. A influência econômica se estabeleceu por meio do modo de produção, como no caso do modo de produção capitalista do mundo ocidental, em que a visão de natureza está focada no uso dos elementos naturais<sup>3</sup> como recursos a serem explorados pelo e para o homem.

Considerar estas influências (cultural, religiosa e econômica) diante da temática ambiental, tem como intuito elucidar algumas questões que possivelmente justifiquem as ações da sociedade em relação à conservação da natureza.

### **1.1 A relação homem-natureza: aspectos históricos**

A revolução neolítica foi um marco para a relação homem-natureza, pois até então o ser humano agia de acordo com as condições naturais que o meio lhe proporcionava. O convívio com o meio natural era baseado na exploração para a

---

<sup>3</sup> Os elementos naturais são entendidos como: rocha, solo, relevo, água e vegetação. Quando os elementos naturais são utilizados para atender as atividades humanas, passam então a ser entendidos como recursos naturais.

sobrevivência, retirando o sustento de maneira não exploratória e não havendo excedentes. Com o passar do tempo, esta relação transformou-se em uma condição de apropriação e transformação dos elementos naturais, de forma a criar situações em que a capacidade natural de recuperação do estado de equilíbrio dos ecossistemas fosse ultrapassada. No período feudal, por exemplo, o excedente começa a ser tratado como um bem de troca e mais valia, e mais tarde se transforma no próprio agente articulador das relações da sociedade, ou seja, se transforma em objeto das relações de produção (HASSLER, 2006).

Durante os séculos XIX e XX, houve um aumento do uso dos elementos naturais que foi motivado, entre outros fatores, pelo avanço tecnológico, que promoveu o desenvolvimento de mecanismos e instrumentos, ampliando as possibilidades de conhecimento sobre os elementos naturais enquanto recursos. Isso pode ser percebido nas modificações genéticas das plantas, como no caso da soja transgênica, que adentra o século XXI com forte representatividade.

Estas transformações no decorrer dos séculos demonstram que a relação homem-natureza esteve pautada, e ainda está, em aspectos associados, como cultura, religião e modo de produção. Estes aspectos formam um complexo de relações, ideologias e práticas, que refletem no comportamento do homem e na concepção do que seja a natureza. Conforme destaca Silva e Corrêa (2009, p. 115), existe uma ampla variação de significação da palavra natureza, que está “intimamente ligada ao contexto sócio-histórico, ao desenvolvimento tecnológico e às mudanças nas formas como o homem com ela se relaciona”.

Neste sentido, a compreensão de natureza, atualmente, é uma herança de diferentes momentos históricos, nos quais vários aspectos se distinguem, como os hábitos e o modo de utilizar os elementos naturais. Na visão de Bauab (2002, s/p), a compreensão sobre a natureza, requer um

constante diálogo com o passado, no sentido de se perceber os diversos fatores que condicionaram a emergência de uma atual concepção de natureza, o que nos remete, também, à construção de um sujeito cuja atitude perante os quadros naturais constrói sua consciência sobre ele, ao mesmo tempo em que faz aflorar uma nova produção da natureza. É justamente este contato com o passado que nos permite constatar uma radical mudança de postura do homem frente à interpretação da natureza, o que, simultaneamente, nos conduz a uma mudança de olhar e, conjuntamente, de utilização.

Este contato com o passado, referido pelo autor, demonstra a estreita relação entre as concepções de natureza e de mundo, com os elementos orientadores de períodos históricos diferentes, havendo uma variação do que se entende por natureza conforme o modelo de sociedade, como pode ser verificado no quadro 2, organizado por Hassler (2006). O autor apresenta uma periodização das ideias e conceitos de natureza do mundo ocidental por meio da exposição de diferentes períodos e aspectos da relação homem-natureza.

Quadro 2 – Periodização das ideias e conceitos de natureza para o mundo ocidental

| <b>Momento</b>                | <b>História</b>     | <b>Período</b>  | <b>Concepção de Natureza</b> | <b>Representação da Natureza</b> | <b>Cultura</b>              | <b>Aspecto dominante da relação Homem-Natureza</b> |
|-------------------------------|---------------------|-----------------|------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|--|
| <b>A Natureza e o Homem</b>   | Idade Antiga        | Clássico        | Mito                         | Literatura                       | Helênica                    | Contemplação                                       |
|                               | Idade Média         | Teológico       | Divina                       | Bíblia                           | Teológico                   | Temor  |
| <b>O Homem e a Natureza</b>   | Idade Moderna       | Descobrimientos | Fisicoteológica e Mecânica   | Pintura<br>Xilogravura           | Marítima-comercial<br>Rural | Dominação  |
|                               | Idade Contemporânea | Incorporação    | Recurso                      | Fotografia<br>Litogravura        | Industrial                  | Incorporação                                       |
| <b>O Homem e o Território</b> | Idade Contemporânea | Produção        | Artifício                    | Imagem Orbital                   | Urbana                      | Produção   |

Fonte: Hassler (2006, p. 12).

Percebe-se que o aspecto de contemplação que ocorreu na Idade Antiga, estava relacionado à ideia de mito, prevalecendo a representação literária da natureza. Com o tempo, a visão divina com o viés teológico da Idade Média ganha proporção e o aspecto de temor passa a prevalecer na relação. O período dos descobrimientos e expansão marítima da Idade Moderna fez com que a natureza passasse a ser vista como algo físico e mecânico, possível de ser dominada. Já na Idade Contemporânea, a mudança de concepção envolve dois momentos, a incorporação da natureza ao mundo do homem em forma de recurso e em forma de artifício, capaz de sustentar uma cultura urbano-industrial, em que a produção se concretiza sobre o território, que passa a ser uma categoria de análise importante.

Estes aspectos envolvem um campo amplo da relação homem-natureza, que intrinsecamente apresenta um detalhe que se refere, conforme Carvalho (1991), a percepção que se tem da natureza, de si próprio e da finalidade que é dada a ela.



Embora considerando que a natureza tem a sua própria história, ela é contada pelos homens e para os homens e, portanto, apresenta muitas respostas, pois depende dos diferentes agrupamentos humanos. Dessa forma, na busca por uma concepção de natureza “não se trata de tentar descobrir qual a correta, mas sim a que mais se coaduna com o tipo de mundo que queremos construir ou preservar” (CARVALHO, 1991, p. 116).

Neste sentido, os diferentes tipos de mundo a se construir vão variar conforme os objetivos sociais, políticos, econômicos e também científicos. Neste último, cada ciência apresenta uma concepção diferente de natureza que vai depender do foco de análise.

No caso da ciência geográfica, a concepção de natureza acompanhou as mudanças de contextos históricos, apresentando diferentes formatações. Conforme expõe Suertegaray (2001), a ideia de natureza era externalizada ao homem nas primeiras concepções da Geografia, sendo vista como o conjunto de elementos formadores do planeta Terra. A natureza era vista como objeto, enquanto o homem era o sujeito conhecedor e dominador.

Esta visão fragmentada de separação entre homem e natureza faz parte da herança do pensamento mecanicista de Descartes, sendo que muitos estudos foram desenvolvidos sob esta ótica, afirmando que a Geografia se constituiria como a ciência que analisa a natureza-natural, ou seja, somente o que é natural, sem considerar o homem, que se encontra fora do círculo de análise.

Por outro lado, Suertegaray (2001) destaca que os fundadores da Geografia, Ritter, Ratzel e La Blache, propuseram um objeto para a Geografia centrado na relação homem-meio (natureza), o que teria levado a constituição da categoria sociedade como foco de análise geográfica. Para os geógrafos críticos, a Geografia teria tentado no seu início, naturalizar o homem na medida em que o via como mais um constituinte do espaço geográfico.

Com o passar do tempo, ocorre a aproximação da Geografia com a Sociologia, com a Economia e a Ciência Política, fazendo com que os estudos passassem a se preocupar

com o espaço geográfico, entendendo-o como resultado das formas como os homens organizam sua vida e suas formas de produção. Nesta perspectiva, a Geografia concebe a relação natureza-sociedade sob a ótica da apropriação, concebendo a natureza como

recurso à produção. Este debate, por vezes embate e combate, ampliou a visão social e econômica da constituição do espaço geográfico, mas limitou a possibilidade analítica da natureza em si, no seu corpo referencial (SUERTEGARAY, 2001, s.p.).

Neste sentido, a ideia de que o homem é, ao mesmo tempo, ser natural e social parece evidenciar-se. Para Silva (1991), é impossível dizer o que não é natureza no planeta terra, já que o homem é ao mesmo tempo síntese do social e indiscutivelmente natural, se apresentando tanto com uma natureza

orgânica porque tem uma via mecânica dentro de si e inorgânica porque contém uma dimensão espiritual e intelectual, num corpo também inorgânico, que o faz transformar continuamente o que está fora e dentro de si. No homem reside a dupla determinação do natural e do social, do indivíduo natureza e da pessoa social (SILVA, 1991, p. 37).

Dessa forma o homem se constitui, ao mesmo tempo, como um ser natural e social<sup>4</sup> sendo necessário entender a relação homem-natureza sob um enfoque sistêmico, em que tanto os aspectos sociais quanto os ambientais sofrem interferências importantes e com reflexos diversos.

Para Silva e Corrêa (2009) é importante redefinir as análises geográficas no que concerne a compreensão do conjunto dos fenômenos físicos em ação na superfície terrestre face aos contextos econômico e social. Para os autores, os estudos da natureza na ciência geográfica não podem ficar presos à esfera de explicações dos fenômenos naturais, uma vez que ela está presente

na informática, na cibernética, na robótica, na telemática e, sobretudo, na forma dos organismos geneticamente modificados que se apresentam como uma outra natureza, criada em laboratório. Sob esse ângulo a abordagem da natureza ultrapassa os comandos naturais, vai além de seu conteúdo sócio-espacial, pois, sua materialidade também resulta do ato político e econômico (SILVA e CORRÊA, 2009, p. 112).

Diante disso, entende-se que as variadas formas de compreensão sobre natureza são frutos de um pensar construído, trabalhado e retrabalhado pelos

---

<sup>4</sup> Para Vesentini (1997, p. 20) a ideia de natureza apresenta um duplo significado: uma concepção de mundo que envolve a realidade, universo e meio circundante do homem, excluindo os artefatos construídos pela sociedade; e as relações práticas da sociedade com o seu habitat, incluindo a produção econômica, a organização do espaço e as relações simbólicas.

respectivos atores sociais de cada período histórico. Uma única concepção da relação homem-natureza não daria conta de atender todas as variáveis existentes devido aos diferentes contextos sociais, políticos e econômicos construídos ao longo do tempo.

## **1.2 A relação homem-natureza: influências da cultura e da religião**

Aspectos culturais e influências religiosas envolvendo crenças, mitos e tradições são considerados por muitos autores (DORST, 1973; MORAN, 1988; PELT, 1991; COIMBRA, 2002) como elementos importantes na formulação de conceitos, atos e comportamentos que envolvem a relação homem-natureza.

Conforme Moran (2008, p. 45), a dicotomia existente entre as pessoas e o ambiente físico

está profundamente integrada no pensamento e nas religiões ocidentais, uma dicotomia que, até os dias de hoje, influencia nossas escolhas e ações, e que fornece uma concepção que trata o meio ambiente como externo à nossa existência, sujeito ao nosso controle e domínio. Essa visão contrasta totalmente com a de certas religiões e culturas orientais, que consideram a existência humana algo profundamente integrado à natureza através dos ciclos de encarnação e reencarnação.

Para o autor, esta dicotomia tem apresentado importância central para o pensamento ocidental desde tempos imemoriais, pois teria possibilitado progressos no desenvolvimento das abordagens, tanto materialistas quanto simbólicas das interações entre o homem e a natureza. Por outro lado, teria impedido avanços significativos, mantendo separadas essas duas perspectivas ao invés de buscar uma síntese (MORAN, 2008, p. 26).

Esta imagem fragmentada é, ainda segundo Moran (2008, p. 27), "uma idéia específica da sociedade ocidental, não necessariamente partilhada por outras culturas. A maior parte dos povos do mundo não exterioriza a natureza dessa maneira. Ao contrario, considera o homem como parte da natureza".

Esta exteriorização estaria relacionada ao fato de que a dialética entre sociedade e natureza é medida, conforme Oliveira (2002), pela produção, ou seja, a natureza ganha qualidade social com valores de uso. Toda modificação da natureza

pelo homem se traduz dialeticamente por uma mudança do próprio homem, que alimenta o modelo de vida ‘escolhido’ e o transforma de maneira rápida.

Dessa forma, entende-se que a relação homem-natureza, está inserida em uma complexidade ampla a qual é estruturada, principalmente, pelo modelo de sociedade, que para manter e ampliar seu arquétipo se baseia na exploração como fonte de possibilidades de mudança e ‘melhoria’. Logo, a natureza é tida como fonte e meio de produção e que está aí para atender aos anseios de um ‘mundo’ criado e constantemente modificado.

Segundo Coimbra (2002, p. 212),

Se quisermos chegar *ad cor altum*, ao profundo sentido das coisas, não poderemos deixar de perguntar-nos sobre o motivo último, a causalidade verdadeira que nos leva a tratar a Natureza desta ou daquela forma. Em nossa civilização ocidental vamos encontrar muitas idéias, identificar muitos sentimentos, comprovar muitas ações que orientaram o comportamento da sociedade em relação ao mundo natural.

Para tanto, o autor propõe que o entendimento da relação homem-natureza seja feito por meio de três aspectos: a importância de uma posição cultural e intelectual, o papel da relação entre homem-natureza, e os fundamentos da relação entre homem-natureza (COIMBRA, 2002).

*Importância de uma posição cultural e intelectual:* estes posicionamentos são necessários na visão de Coimbra (2002) para que uma pessoa possa ter consciência sobre os seus atos, pensando e avaliando suas ações.

Porém, como os hábitos decorrem da cultura, o que resulta numa relação direta de alimento para esta se reproduzir, o processo de pensar, sentir e agir obedece “a mecanismos complicados, que os manipuladores de opiniões, os ‘marqueteiros’ e os massificadores conhecem e utilizam muito bem” (COIMBRA, 2002, p. 190).

Buscando a compreensão de como o indivíduo se comporta dentro de uma sociedade e esta diante do mundo natural, Coimbra (2002) expõe alguns questionamentos pertinentes como, “que relação existe entre o Meio Ambiente e as correntes de pensamento que constituem as grandes linhas da cultura ocidental? Ou, até que ponto as concepções filosóficas, as crenças religiosas e as ideologias

políticas podem influenciar as atitudes do indivíduo e da sociedade face à Natureza?” (COIMBRA, 2002, p. 205).

Questões bastante interessantes que o autor tenta responder por meio da análise do segundo aspecto citado anteriormente.

*O papel da relação entre homem-natureza:* as relações apresentam múltiplos sentidos em diferentes ciências. No caso da Ciência da Paisagem, o entendimento das relações entre os elementos bióticos, abióticos e antrópicos, é o grande desafio do conhecimento científico que se busca.

Mas, as relações também existem em situações de menores proporções como nas instâncias cotidianas das pessoas. Em ambas as situações, percebe-se que as relações são necessárias e importantes para compreender que o mundo não é estático, mas dinâmico e no caso da sociedade, são as relações que alimentam o seu funcionamento.

A visão de Coimbra (2002) engloba o aspecto de influência recíproca que um exerce sobre o outro, seja como sujeito ou como objeto. Porém, no caso do homem, a reciprocidade é maior, pois o homem detém muitos mecanismos para se relacionar com a natureza<sup>5</sup>, como, por exemplo, de ordem econômica, social e tecnológica. Se por um lado, a ação da Natureza sobre o homem ou é “ditada pelas leis do Universo que regem o planeta Terra, ou decorrem da reação (em sentido favorável ou desfavorável) à ação antrópica, de outro, a ação do Homem sobre a Natureza é ditada pelas razões que o próprio homem vem criando ao longo da sua história” (COIMBRA, 2002, p. 210).

Para Dorst (1973, p. 19), a história da humanidade pode ser encarada como a luta da espécie humana contra o meio em que vive e sua emancipação intensiva sobre a natureza, o que se ampliou constantemente ao longo da história, uma vez que

---

<sup>5</sup> Como a ação da natureza segue as leis do universo, as relações se tornam complexas de serem controladas e, ou até, mesmo, previstas, como no caso dos terremotos, por exemplo. Aí estaria uma das dependências humanas diante da dinâmica do planeta que é ao mesmo tempo complexa, mas natural e necessária para o seu funcionamento. Por outro lado, a relação homem-natureza parece não apresentar esta limitação, uma vez que é ele que cria os mecanismos de investigação, exploração e apropriação do espaço terrestre e, portanto, tem consciência dos limites a serem encontrados e nem por isso desiste de seguir ultrapassando-os. Dizer que, por exemplo, não se tem conhecimento sobre o aumento do efeito estufa com a emissão exacerbada de CO<sub>2</sub>, é um tanto quanto ingenuidade, pois já há estudos que comprovam esta teoria, a qual, portanto, deveria ser considerada.

o homem primitivo não dispunha, evidentemente, de uma quantidade de energia mecânica suficientemente grande para que o seu impacto sobre a natureza pudesse ultrapassar certos limites estreitamente circunscritos. Mas existe apenas uma diferença de grau entre o cultivador do neolítico desflorestando para obter uma clareira e cultivar o solo, e o homem do ano 2000 que, através de explosões atômicas, deslocará montanhas e modificará o curso dos rios, obrigando-os a irrigar os desertos (...) *O Homem Faber* de hoje tem uma fé inquebrantável e absoluta no futuro. Amanhã deslocará montanhas, desviará rios, fará colheitas no deserto, irá a Lua e a outras partes (DORST, 1973, p. 19; 382).

Neste contexto, outros questionamentos de Coimbra são interessantes como, “por quais razões e interesses intervimos com crescente intensidade no mundo natural? Por que lhe infligimos os nossos impactos?” (COIMBRA, 2002, p. 209). Para o autor, este seria o ponto crucial da relação homem-natureza, o porquê das ações humanas serem desta forma.

Para responder a isso, o autor discute o terceiro aspecto que busca o entendimento da relação entre homem-natureza.

*Fundamentos da relação entre homem-natureza:* para Coimbra (2002), influenciados pela formação histórica dos países do ocidente, resultantes da fusão da cultura greco-romana e das tradições judaico-cristãs com as nações bárbaras que se alastraram pela Europa a partir do século IV, existem três grandes grupos que fundamentam a relação homem-natureza: I) filosófico; II) religioso; e III) político.

I) Filosófico: está baseada na análise da interferência do homem sobre a natureza que se deve a moderna civilização industrial e está associada ao processo de desenvolvimento socioeconômico e ao avanço da tecnologia desencadeados nos últimos séculos. Com a queda da filosofia clássica, movida pelas investidas do racionalismo jovem e do rígido método científico que se afirma com Descartes, novos pensamentos e posicionamentos filosóficos do homem face à natureza surgem, entre os quais três se destacam: a) dessacralização da natureza; b) quantificação do mundo; c) exploração do meio ambiente (COIMBRA, 2002, p. 213).

a) Dessacralização da natureza diz respeito a um modelo de homem *light*, em que tudo deve ser e acontecer sem maiores comprometimentos, sem riscos, com segurança garantida. Ao citar a obra ‘O Homem Moderno: a luta contra o vazio’ de Enrique Rojas, Coimbra, discute o atual modelo de homem, em que o vazio faz parte do seu cotidiano e as ações e reações (quando existem) são mera reprodução de situações já vivenciadas. Segundo Rojas (1996, p. 30 apud Coimbra 2002, p. 215),

“surge o novo *homem cool*, representado pelo telespectador que, com o controle remoto, passa de um canal a outro procurando não sabe bem o quê, ou pelo sujeito que dedica o fim-de-semana a leitura dos jornais e revistas, quase sem tempo – ou sem capacidade – para outras preocupações mais interessantes”. O homem teria passado, conforme Coimbra (2002), a insistir na secularização do conhecimento como única forma legítima da ciência, não sendo mais o intelecto humano, mas “as máquinas que decidem o que é o homem, o que é inteligência, o que é verdade. O céu é o que vemos; o outro lado do céu – *l'autre côté du ciel* – não pode jamais ser atingido. O mundo é aquilo que palpamos; o resto não conta ponto” (COIMBRA, 2002, p. 217). A dessacralização, portanto, parece ter se tornado um processo normal e, de certa forma, necessário diante da natureza, pois ocorre de forma nítida e rápida, criando, de certo modo, um antagonismo entre apropriação e transformação e visão divina dos elementos<sup>6</sup>.

b) Quantificação do mundo na visão de Coimbra (2002, p. 228), está relacionada ao fato de que o foco central dos homens se concentra em ‘ter mais’, o que faz das pessoas seres desatinados. Na opinião do autor “a concepção quantitativa da natureza não pode esconder a sua decepcionante insuficiência, quando a concepção qualitativa não é o motor e guia, mas somente o reboque secundário da nossa caminhada”. Conforme expõe Schuon (1953), o dia-a-dia das pessoas demonstra que elas estão mais preocupadas com o ‘ter’ do que com o ‘ser’, sendo cada vez mais raro (embora que representativo) encontrar situações em que as pessoas estão voltadas para o ‘ser mais’ e realizar aspirações profundas e humanas<sup>7</sup>.

c) O terceiro aspecto do fundamento filosófico que determina as relações homem-natureza, descritos por Coimbra (2002), diz respeito à exploração do meio ambiente desencadeada pelo homem. A visão pragmática mercantilista sobre a natureza transformou-a em mercadoria de uso e troca. Para o autor, a “expansão descontrolada do consumo desperta novas tecnologias para atenderem à demanda. E aí se processa uma reação em cadeia (...) cria problemas sociais e políticos,

---

<sup>6</sup> Estas mudanças estariam relacionadas com o pensar mecanicista, que na visão de Schuon (1953), citado por Coimbra (2002), se constitui o mal social e político do Ocidente, o qual engendra os grandes males de que o mundo de hoje estaria padecendo.

<sup>7</sup> Segundo Pelt (1991, p. 46), o mal-estar econômico e a desorientação moral da sociedade atual, são conseqüências naturais da concepção exclusivamente quantitativa e material do progresso, a qual se expandiu com a visão produtivista que marcou as duas primeiras etapas da história econômica do pós-segunda Guerra Mundial, a da reconstrução e a da expansão.

interfere seriamente nas relações internacionais, por causa do desassossego e da competição que cria” (COIMBRA, 2002, p. 229).

Para Moran (2008, p. 21), nos últimos cinquenta anos o relacionamento do homem com a natureza passou por mudanças significativas, que estão diretamente relacionadas a dois fatores principais, o crescimento populacional e os hábitos de consumo. Os impactos ambientais decorrentes destes fatores ganharam também maior proporção, uma vez que até pouco tempo apresentavam-se em escala local, e agora, atingem uma escala planetária, fruto de uma situação cumulativa de problemas que não são apenas locais, mas também globais.

Estas relações em cadeia refletem as ações e reações que o consumo promove. Por outro lado, são reflexos da forma como o pensar do homem foi sendo remodelado nos últimos tempos, motivados por diferentes elementos ou correntes filosóficas<sup>8</sup>. Estas diferenciações tiveram o intuito de propor algum ideal para o comportamento humano, o que justificaria sua dominação sobre os demais elementos e componentes da natureza, pois conforme Thomas (1988, p. 49), “ao traçar uma sólida linha divisória entre o homem e os animais, o principal propósito dos pensadores do início do período moderno era justificar a caça, a domesticação, o hábito de comer carne, a vivissecção e o extermínio sistemático de animais nocivos ou predadores”.

II) Religião: este segundo elemento da tríplice que fundamenta as relações entre homem-natureza discutidas por Coimbra (2002), envolve a influência da religião sobre o comportamento do homem diante da natureza o que, por conseguinte, se torna fator que atinge a realidade ambiental. Nesta mesma linha de entendimento, Drew (2002) analisa a influência da religião na relação homem-natureza, destacando que há influência direta de três aspectos, o tempo, o espaço e a cultura, sendo esta última a responsável por alimentar a interpretação da natureza sob a ótica da religião, a qual seria mais forte na sociedade ocidental judaico-cristã,

---

<sup>8</sup> Isso pode ser verificado na análise que Thomas (1988, p. 22) faz sobre o pensamento de Aristóteles, o qual descreve que a natureza não fez nada em vão, sendo que tudo teve um propósito, ou seja, “as plantas foram criadas para o bem dos animais e esses para o bem dos homens. Os animais domésticos existiam para labutar, os selvagens para serem caçados. Os estóicos tinham ensinado a mesma coisa: a natureza existia unicamente para servir os interesses humanos”. Assim, o tratamento diante de outras espécies era influenciado pela convicção de que havia uma diferença fundamental, entre humanidade e as outras formas de vida. Dessa forma, “segundo Aristóteles, a alma compreendia três elementos: a alma nutritiva, compartilhada pelos homens e vegetais; a alma sensível, dos homens e animais; e a alma racional ou intelectual, exclusiva do homem” (THOMAS, 1988, p. 37).



na qual o homem é compreendido como imagem e semelhança de Deus e, portanto, tem o direito de se apropriar de toda e qualquer criação. Sendo sinônimo do criador, teria o direito de dominar, o que o levaria a explorar as plantas e animais para benefício único e exclusivamente seu e de sua família.

A passagem Bíblica muito utilizada para tentar explicar a interpretação religiosa do homem enquanto ser dominador da natureza, diz respeito ao capítulo 19, versículo 28 do livro de Gênesis, ao qual descreve que “Deus os abençoou e disse: crescei e multiplicai-vos, e enchei a terra, e sujeita-a, dominai sobre os peixes do mar, e sobre as aves do céu, e sobre todos os animais que se movem sobre a terra” (DREW, 2002, p. 8).

Para Coimbra, diferente da conotação exploratória que pode surgir pela interpretação das palavras,

O imperativo de ‘subjugar a Terra’ e ‘dominar sobre os animais’ precisa ser entendido no contexto da imaginosa linguagem oriental. O contexto era o de uma sociedade patriarcal em que o *senhor* (o mais velho) ocupava o vértice da sociedade familiar, com indiscutíveis poderes. Por isso, como expoente da *domus* (casa) ele ‘dominava’ exercendo suas prerrogativas. Não se pode ver no imperativo bíblico qualquer conotação de despotismo ou tirania com relação ao mundo criado; ao invés, dentro da concepção da sociedade doméstica (de *domus* = casa), o sentido profundo da ordem divina era tratar o mundo como a casa do homem, cultivá-lo, extrair dele as potencialidades e fazê-lo desenvolver, da mesma forma que se cuida do patrimônio familiar (COIMBRA, 2002, p. 40).

Neste sentido interpretativo, há uma defesa pela sacralização da interpretação. Por outro lado, é importante ressaltar, como bem relembra o próprio autor, que as religiões antigas foram elaboradas por sacerdotes e uma elite de legisladores. A religião “das classes dominantes gregas e romanas fugia aos demais modelos, visto que fora sendo elaborada pela elite pensante, poetas, artistas e filósofos; era cheia de símbolos e relativamente pobre de ritual” (COIMBRA, 2002, p. 233), ou seja, apresentava objetivos que não se baseavam unicamente no sentido espiritual das pessoas.

Ainda para o autor, no relato de Gênesis é possível verificar o fundamento de duas posturas teológicas que orientam a atitude do homem em relação à Natureza: a resposta do homem à Natureza como obra divina e o progresso humano. Estas duas posturas seriam distintas e, até mesmo, antagônicas, o que poderia ser

explicado “pela dialética que caracteriza as relações com o bem e o mal, pecado e redenção, relações ou antagonismos sempre recorrentes” (COIMBRA, 2002, p. 235).

Dessa forma, as interpretações religiosas constituem-se, segundo Thomas (1988) como aspecto direto de influência na forma como a sociedade pensa e age. O autor discute a dominação sobre os animais como uma forma de concretizar a hegemonia humana de ‘ser mais importante’, descrevendo que as motivações para este comportamento ao longo dos séculos XVI e XVII, estariam relacionadas a questões filosóficas e religiosas, as quais reafirmavam que o mundo fora criado para o bem do homem e as outras espécies deveriam se subordinar aos seus desejos e necessidades.

A busca por justificativas religiosas muito mais que científicas, bem como o envolvimento da moral, seriam tentativas de restringir os aspectos supostamente animais da natureza humana, que não poderiam transparecer ao mundo civilizado e cristão.

A hegemonia da deificação sobre outras formas de explicações que pudessem desconsiderar esta relação concretizou-se sob diferentes formas, motivadas, principalmente, pelos discursos dos porta-vozes, reafirmando que três características básicas diferenciam os homens dos animais, como: a fala, nenhum outro animal tem; a razão, o homem tem inteligência; e a religião, o homem tem consciência e instinto religioso (THOMAS, 1988, p. 38; 39; 49).

Segundo Coimbra (2002, p. 239),

No universo judaico – como de resto em outras culturas – o homem é pastor, depois faz-se lavrador. Mais tarde cria e emprega utensílios, trabalha rochas e metais, arquiteta e constrói. Adiante organiza-se em sociedades mais evoluídas, legisla, desenvolve artes. Em seguida movimenta-se, comercia, emigra, funda novos centros, irradia sua cultura. Em todas essas fases, ele está sempre voltado para o domínio da Terra, para a expansão da sua própria cosmo-visão, sonhando permanentemente com um reino messiânico.

Na visão de Pelt (1991), o cristianismo projetou numa visão dinâmica e escatológica as exigências da justeza e de justiça. Segundo o autor, o sentido da vida para os cristãos,

que fora um enigma para os homens da antiguidade greco-romana, foi posto em evidência. No entanto, o judeu-cristianismo marca,

através da sua evolução histórica, uma rotura com a Natureza: não sentindo já obrigações senão perante Deus e os seus irmãos, o homem empreendeu libertar-se dos constrangimentos naturais e encontrou também, conscientemente ou não, nesta atitude um alívio para a própria pulsão de dominação; daí resultou o freqüente transviar de mensagem evangélica, que continua, porém, a ser o grande hino à liberdade (PELT, 1991, p. 280).

Movidos também por questões cultural-religiosas, porém não necessariamente com a visão de apropriação e dominação presente no mundo judaico-cristão, outras relações são destacadas por Drew (2002). É o caso dos índios norte americanos, em que os elementos naturais representam símbolos espirituais e, portanto, há um respeito grande entre eles para com a natureza. E o caso dos budistas na Ásia, em que a convivência com a natureza é desempenhada como uma grande unidade, na qual a felicidade máxima depende do menor consumo e de se prender menos ao materialismo. Segundo o autor a ‘noção budista do consumo como o meio de chegar simplesmente à felicidade, contrasta vivamente com o pensamento ocidental, que equipara aumento de consumo com viver melhor’ (DREW, 2002, p. 3).

Isto leva a reflexão sobre a forma que o pensamento ocidental concebe a felicidade, associando-a diretamente ao consumo e aos bens materiais, os quais representariam o alcance da chamada ‘qualidade de vida’ e, assim, o alcance da mesma. Neste sentido, vale descrever sobre a crítica que o historiador americano Lynn White Jr<sup>9</sup> faz sobre o cristianismo, conforme destacado na obra de Thomas (1988, p. 28).

Para o historiador, o cristianismo em sua forma ocidental é a religião mais antropocêntrica que o mundo já viu, sendo a Igreja medieval a culpada pelos horrores da poluição moderna. As necessidades das famílias deixaram de ditar a utilização da terra, na qual se tornou determinante a capacidade tecnológica de vencer as dificuldades apresentadas pelo meio. O homem que vence sobre a natureza é o homem dominador, conquistador e criador – já não é parte da natureza, mas o seu senhor. Nas palavras do historiador,

---

<sup>9</sup> Lynn Townsend White Jr (1907-1987): foi professor de história medieval na Universidade de Princeton, Stanford e da Universidade da Califórnia, Los Angeles. Acreditava que a Idade Média foi um período decisivo na gênese da supremacia tecnológica do Ocidente. Para ele, os cristãos da Idade Média foram a raiz da crise ecológica no século XX. Destaque para o artigo ‘*The Historical Roots of Our Ecologic Crisis*’ de 1967, que se tornou importante referência sobre a discussão homem-natureza (<http://en.academic.ru/dic.nsf/enwiki/922922>).

*La victoria del cristianismo sobre el paganismo fue la mayor revolución psíquica en la historia de nuestra cultura. Hoy se ha puesto de moda decir que, para bien o para mal, vivimos en la “era postcristiana”. Ciertamente, las formas de nuestro lenguaje y pensamiento han dejado de ser cristianas pero, a mi parecer, la esencia permanece asombrosamente similar a aquella del pasado. Nuestros hábitos cotidianos de acción, por ejemplo, están dominados por una implícita fe en un progreso perpetuo, desconocido tanto para la antigüedad grecorromana como para Oriente (WHITE Jr, 2007, p. 83).*

Na opinião de Coimbra (2002, p. 240), é inegável que o cristianismo moralista foi muito bem aproveitado como ‘freio’ para controlar a sociedade e manter as camadas populares em estado de sujeição. Isso teria levado, com o tempo, a reprodução de um modelo de sociedade pobre e rica diante da natureza, ou seja, o uso e acesso aos elementos naturais também participa da fragmentação socioeconômica que o mundo capitalista estabelece.

Mas a mudança deste quadro atual de relações que envolvem a religião na discussão sobre homem-natureza parece um tanto quanto complexa. Ao citar a obra ‘O Homem e a Natureza’ de Seyyed Hossein Nasr<sup>10</sup>, Coimbra destaca que a Teologia Católica contemporânea, traça novos caminhos para o reencontro com o mundo concreto físico e histórico. Porém, conforme Nasr (1977, p. 46 apud COIMBRA 2002, p.240),

não há uma teologia da natureza que possa fornecer satisfatoriamente uma ponte espiritual entre o homem e a natureza...Enquanto a teologia for compreendida como uma defesa racional dos princípios da fé, não haverá meio de penetrar no significado interno dos fenômenos naturais e de torná-los espiritualmente transparentes. Somente o intelecto pode penetrar a fundo: a razão pode apenas explicar.

Para completar o fundamento religioso que sustenta a relação homem-natureza discutido por Coimbra (2002), destaca-se o pensamento de White Jr (2007), quando expõe que

---

<sup>10</sup> Seyyed Hossein Nasr (1933): Iraniano, é especialista em ciência e espiritualidade islâmica e professor de estudos islâmicos na Universidade George Washington. É autor de vários livros, incluindo o Homem e a Natureza: a crise espiritual do Homem Moderno, Religião e a Ordem da Natureza e do Conhecimento e do Sagrado (<http://www.nasrfoundation.org/bios.html>).

*la actual y creciente perturbación del ambiente global es el producto de una tecnología y una ciencia dinámicas, originadas en el mundo medieval de Occidente (...) Su desarrollo no puede comprenderse históricamente sin considerar una historia de actitudes hacia la naturaleza, claras y profundamente arraigadas en el dogma cristiano. Nuestra sociedad no ha aceptado ningún nuevo sistema de valores para desplazar aquellos del cristianismo. Por lo tanto, continuaremos agravando la crisis ecológica hasta que rechacemos el axioma cristiano que la naturaleza no tiene otra razón de ser que la de servir al hombre (...) Tanto nuestra ciencia como nuestra tecnología actuales están tan penetradas por la arrogancia cristiana ortodoxa hacia la naturaleza, que no puede esperarse que ellas puedan solucionar nuestra crisis ecológica. Debido a que la raíz de nuestro conflicto es tan profundamente religiosa, el remedio debe también ser esencialmente religioso, llamémoslo así o no. Debemos repensar y resentir nuestra naturaleza y nuestro destino (WHITE Jr, 2007, p. 86).*

III) Político: a geopolítica mundial teria sofrido influências importantes com as questões ambientais, principalmente no pós-guerra da década de 1940, com o avanço das disputas capitalistas versus socialistas e, posteriormente, nas duas últimas décadas do século XX, com a hegemonia e avanço capitalista sob diferentes formatos, velocidade e anseios. O meio ambiente continua sendo um tema polêmico, porém também é um tema político. O que diferencia a atual discussão sobre as questões ambientais dos períodos anteriores seria, segundo Coimbra (2002), o crescimento da consciência ecológica, o que fez com que os conflitos de interesses ficassem mais patentes e a pressão política sobre o assunto fosse desmascarada. Neste sentido, as posições políticas adotadas com relação ao meio ambiente apresentam um conteúdo ideológico e a uma prática política.

Por outro lado, é importante considerar que apesar da desenvoltura e aparente segurança com que atuam, as ideologias foram balizadas por teorias filosóficas e, portanto,

numa sociedade aberta, em expansão, pluralista, competitiva, as ideologias desempenham papel muito importante porque, ao polarizar-se em torno de idéias-mestras, elas, por assim dizer, encarnam aspirações da população ou de uma elite consciente que impõem seu pensamento aos demais. Efetivamente, as ideologias, como os sistemas políticos e econômicos, constituem no final das contas uma filosofia de vida. Por conseguinte, com as filosofias de vida e com as respectivas ideologias, surgem de permeio diferentes atitudes dos cidadãos em referência ao seu meio ambiente (COIMBRA, 2002, p. 243).

Neste sentido, o autor destaca que é importante observar que as ideologias políticas estão bem mais próximas de nós do que os sistemas filosóficos, mas adverte,

não nos iludamos: as ideologias são embaixatrizes dos sistemas de pensamento; nada mais fazem do que aliciar e convencer. O verdadeiro poder – o pensamento organizado – está comandando a distancia, por mil e um controles remotos. Queiramos ou não, somos todos teleguiados por um corpo de idéias, do qual temos noção apenas confusa. Será possível despertar desse sedativo massificante? Sim, mas exclusivamente nosso grau de consciência e a elaboração pessoal do nosso próprio pensamento impediriam a massificação (...) Quando a crise ecológica exterioriza um mal-estar interno que não pode ser resolvido sem uma renovação espiritual do Homem, podemos saber que não basta determinarmos mudanças nos procedimentos tecnológicos para abrandar os efeitos da máquina sobre o Meio Ambiente. A modificação deve processar-se, antes de mais, nos estilos de vida, que são os principais responsáveis pela crise que vivemos (COIMBRA, 2002, p. 244).

A solução para os diferentes problemas relacionados a políticas e ao meio ambiente estaria, conforme o autor, no poder público, porém se assentaria basicamente na ação da sociedade, “através dos organismos intermediários e dos segmentos conscientes e organizados da comunidade (...). Se a política é a arte de organizar a vida em sociedade, as lições tiradas do relacionamento Homem-Natureza poderão contribuir para a formação de uma nova polis” (COIMBRA, 2002, p. 248; 250).

Diante da complexidade que envolve este terceiro aspecto que busca o entendimento da relação entre homem-natureza, Coimbra (2008) destaca que tanto a filosofia, quanto a religião e a política, demonstram que a sociedade vive em uma redoma de relações de dependência, as quais não podem ser renegadas e muito menos desconsideradas diante das questões atuais do debate ambiental. Assim, o autor considera que os três aspectos maiores (importância de uma posição cultural e intelectual definida, o papel da relação entre homem-natureza e os fundamentos da relação entre homem-natureza) são representativos para um entendimento mais amplo da relação homem-natureza, que busca além de explicações, bases para mudanças consideráveis, principalmente em relação à crise ambiental atual.

O entendimento da influência cultural e religiosa na relação homem-natureza, portanto, permite verificar a estreita relação destes dois aspectos da vida humana

com as diferentes ações e reações diante dos elementos naturais. A separação de homem de um lado e natureza de outro não parece possível, pois o homem é um ser biológico, portanto oriundo do mundo natural, faz parte da natureza e dela depende. Por outro lado, o homem também é um ser cultural, que cria e recria suas interpretações sobre o mundo dependendo dos medos, anseios, perspectivas e ambições.

### **1.3 A relação homem-natureza: o consumo**

Aliada e/ou intrínseca às influências cultural e religiosa, está a compreensão ligada às formas de apropriação dos elementos naturais representadas pelos modos de produção, em especial o modo de produção capitalista da sociedade ocidental atual. Segundo Porto-Gonçalves (2006), este modo de produção promoveu a substituição da retirada de valores de uso da natureza pela noção de apropriação e dominação, para a retirada de valores de troca. No que tange os elementos naturais, essa concepção promoveu transformações dos sistemas ambientais, que desencadearam desequilíbrios, como extinção de fauna, poluição das águas, processos erosivos, entre outros.

Dentro do modo de produção capitalista, o consumo de bens, mercadorias e serviços, podem ser considerados como o mecanismo que impulsiona a expansão da transformação dos elementos naturais em recursos. Entende-se que, embora o consumo faça parte da vida humana como um fator fisiológico de sobrevivência, ele é compreendido dentro do modo de produção atual, como uma necessidade criada e constantemente alimentada por mecanismos sociais diversos (economia, educação, cultura).

Enraizado no modelo de sociedade rica dos países desenvolvidos no século XIX, o consumo se alastrou para os países em desenvolvimento no século XX, pois estes apresentavam um potencial consumidor ansioso pelo estilo de vida do então primeiro mundo. O rápido crescimento populacional registrado nos últimos dois séculos, quando a população mundial passa de 1,6 bilhão para 6,1 bilhões, também contribuiu para este avanço do consumo, que inclui tanto produtos de 'necessidades básicas' (água, alimento, moradia), como de bens e mercadorias que atendem a outros estilos de vida.

Segundo Dahl (1996, p. 178), “a sociedade consumista criou um culto de posses materiais, segundo o qual a mudança de estilos e a obsolescência programada impulsionam um consumo excessivo e conspícuo, para benefícios econômicos a curto prazo”. O consumo se tornou algo necessário para preencher, segundo Pelt (1991), o vazio deixado pelo mundo espiritual subjugado com os tempos modernos. Dessa forma, o aumento do nível de vida tornou-se um objetivo de vida proporcionado pelo chamado ‘progresso econômico’, o grande objetivo da sociedade moderna.

A incitação ao consumo é desempenhada por vários atores sociais e de diversas formas, sendo que “a propaganda em escala crescente e a cultura do shopping center encontram-se entre as principais causas que levam à massificação de consumo” (PENNA, 1999, p. 52 apud COIMBRA, 2002, p.191).

Esta formatação do consumo não teve ainda suas conseqüências interiorizadas pela humanidade na visão de Moran (2008), pois ela não desenvolveu maneiras efetivas de saber sobre os impactos que este modelo de sociedade causam à natureza. Segundo o autor, o consumidor

não tem meios de saber quantas árvores foram derrubadas para o plantio do café, quantas pessoas foram desalojadas para dar espaço às plantações de bananas, quantos peixes foram pescados ou quanto metano foi emitido pela criação de suínos. Em resumo, na atualidade, há uma desconexão completa entre os bens que usamos e as conseqüências desse uso sobre as pessoas e a natureza. Em suma carecemos de informações sobre as conseqüências do nosso consumo (MORAN, 2008, p. 31).

Esse desconhecimento faz com que a sociedade acabe por reproduzir situações, pois o que ‘não se sabe’ ou ‘não se vê’, não se questiona, muito menos é motivo para reflexão e logo, não há interesse em buscar estas informações. Na opinião de Pelt (1991), os homens se transformaram em seres consumistas numa velocidade muito alta. As mudanças de posicionamentos, pensamentos e hábitos mudaram tão rápido como nunca visto antes.

A crítica central da discussão sobre o consumo não está no fato de que não se possa consumir, mas, conforme expõe Moran (2008, p. 213), é necessário refletir sobre as necessidades das pessoas e de



imaginar maneiras para satisfazer essas necessidades que causem menor impacto sobre o meio ambiente, e de refletir sobre como envolver mais pessoas, tanto do mundo desenvolvido como em desenvolvimento, no processo de satisfação das necessidades, reconhecendo que partilham o mesmo planeta e os mesmos recursos.

Neste caso, as maneiras a serem pensadas e praticadas devem envolver tanto a sociedade civil como, e principalmente, os órgãos governamentais que tem grandes responsabilidades pelas ações envolvendo a sociedade. De acordo com Moran (2008, p. 150; 151), os governos são os “principais atores na maneira pela qual os ecossistemas são gerenciados e conservados. As leis e os marcos regulatórios constituem as regras formais ao identificar os direitos distintos relativos à propriedade, aos minerais e à água”. São os governantes que delegam e estabelecem normas ou leis responsáveis pela proteção ambiental e pelo manejo dos recursos. Os acordos nacionais e internacionais também passam pelas suas mãos, como no caso do Protocolo de Montreal para proteção da camada de ozônio (1989) e o Protocolo de Kyoto (1997) sobre a emissão dos gases do efeito estufa.

O problema parece não estar no comprometimento por parte do governo diante das responsabilidades, mas na execução das ações que cumpririam com a teoria debatida. Isso ocorre, pois a necessidade de atuação envolve uma rede de ações, reações e relações muito complexas, o que, por vezes, fere o interesse de algumas classes ou grupos que se posicionam negativamente contra as ações governamentais por considerarem que tem seus benefícios prejudicados.

Na opinião de Dahl (1996, p. 25), os principais motivadores para a visão de mundo consumista que a sociedade apresenta atualmente, são os líderes governamentais que

põe a economia no centro das nossas sociedades, muitas vezes à custa de exclusão de outros valores, que são deixados a uma apreciação subjetiva ao nível político ou cultural, se é que são. Assim, aos valores materiais que podem ser medidos em dinheiro é dada grande importância e são usados para demonstrar o sucesso das nações e para definir desenvolvimento. Outros fatores que poderiam ser igualmente importantes (se não o são mais) para a qualidade da vida humana, são geralmente ignorados.

Estes agentes ampliadores do quadro consumista insistem, segundo Moran (2008), em exercer ações afirmativas para manter esta situação, pois

com razoável freqüência são feitos esforços políticos e econômicos para manter estáveis os níveis de consumo, ou para aumentá-los, e na literatura dificilmente se encontra qualquer caso referente à necessidade de redução significativa dos níveis de consumo da sociedade euro-norte-americana. Pelo contrário, parece que oferecemos nossos níveis de consumo como modelos a serem seguidos pelo restante do mundo em desenvolvimento – um ‘Admirável mundo novo’ possibilitado pela liberalização do comércio exterior e pelo desenvolvimento econômico (MORAN, 2008, p.193).

Este desenvolvimento econômico do mundo atual envolve muito mais do que a produção industrial ou agrícola, mas coloca o homem em uma rede de relações em que

o dinheiro ultrapassou o fato de ser um simples instrumento para facilitar trocas, ou uma linguagem simbólica para calcular valores relativos, para se tornar o valor central, amor e preocupação das suas vidas. Já não é um meio, mas um fim em si. O mérito de um homem é medido pela sua fortuna, e os símbolos modernos do estatuto são designados para mostrar quanto nos podemos dar ao luxo de gastar (...) O lucro tornou-se a medida mais importante do sucesso e não simplesmente um sinal de eficiência fiscal (DAHL, 1996, p. 25; 26).

Segundo Coimbra (2002, p. 255), o racionalismo cortou os laços vitais da relação entre homem-natureza, e fez com que o ser humano abandonasse a sensibilidade criadora e passasse a focar

na atitude técnica, quase sempre fria, daquele que domina e manipula o mundo como uma oficina. Foi sobretudo a herança de Descartes que colocou na prateleira a experiência interior do ser humano perante a Natureza, considerada meramente subjetiva, para ocupar-se da experiência exterior do homem objetivo, valendo só aquilo que podia ser medido e pesado. A sociedade alcançou êxito nesta experiência mecânica e mensurável do Universo, ganhou dinheiro e construiu riquezas, porém cavou um grande vazio emocional que compromete a existência do indivíduo e até mesmo a saúde da espécie (COIMBRA, 2002, p. 255).

Diante desta transformação do homem sensível para o homem técnico e consumista, o autor questiona: o que se pretende alcançar, no plano individual, com o desenvolvimento tecnológico e o incentivo pelo consumo?

Parece que não há um objetivo claro no final deste pensamento linear que o atual modelo de sociedade consumista vive, no qual se utiliza da matéria-prima, que após a transformação industrial, vai para os mercados, para o consumo humano e

acaba no lixo, numa seqüência comandada e altamente repetitiva. Não se reflete porque os produtos têm uma vida útil tão pequena, porque os modelos de mercadorias mudam a cada estação do ano e porque a vida no ritmo do consumo é tão veloz que não permite tempo para reflexão.

De acordo com Pelt (1991, p. 57), a manutenção do ritmo de crescimento das economias dos países tecnicamente desenvolvidos, prevê um forte aumento do consumo que estão relacionados a três tipos de estratégias:

a criação de novas necessidades e o estímulo do desejo pela publicidade; a abertura de novos mercados de exportação; a redução de vida dos objetos (...) Para consumir mais é, como efeito, necessário que os bens consumidos durem cada vez menos tempo, quer por os materiais utilizados serem inferiores ao que eram em quantidade ou qualidade, quer por o progresso técnico, associado às flutuações das modas artificialmente criadas e mantidas, acelerar o fenômeno da obsolescência, esse curioso processo de encurtamento 'psico-sócio-tecnológico' da vida média de um objeto ou de uma máquina (PELT, 1991, p. 57).

Constata-se que as estratégias são bastante claras e remetem a questionamentos que envolvem diretamente o meio ambiente, pois ao criar novas necessidades e reduzir a vida útil dos objetos, aumenta-se a produção de lixo, como por exemplo, no caso do chamado 'lixo eletrônico', que se acumula, pois muitos países ainda carecem de práticas destinadas a este setor.

Algumas iniciativas ocorreram nos últimos anos tentando colocar uma 'etiqueta de preço' na produtividade da natureza para tentar chamar a atenção para os problemas ambientais.

Conforme descreve Moran (2008, p. 123), a discussão estaria sendo desenvolvida entre os ecologistas que anseiam a conservação e alguns economistas, os quais propunham uma etiqueta de preço nos 'serviços dos ecossistemas'. Em uma das iniciativas, calculou-se o preço pelos serviços de utilização de água doce, solo, regulação do clima e polinização de culturas, os quais somaram US\$ 33 trilhões por ano.

Parece um tanto quanto estranho este tipo de cálculo, uma vez que se estaria capitalizando tudo, porém talvez fosse importante para verificar o quanto realmente se gasta e se paga em relação aos recursos naturais que são utilizados diariamente, e assim desencadear um debate maior sobre a finitude dos elementos.

Os limites da natureza deveriam ser considerados, na opinião de Coimbra (2002), pois

torna-se cada dia mais evidente, até mesmo para os cegos que desejam ver, que os limites do crescimento são estabelecidos pelos limites da efetiva renovabilidade dos recursos naturais, da disponibilidade de energia limpa e do acerto tecnológico. Os limites desse crescimento não podem desconsiderar outros recursos ambientais que integram o patrimônio de um povo e, por isso, devem ser respeitados, mesmo que constituam óbice e projetos que apenas visam a investimentos e lucros como fins últimos em si mesmos (COIMBRA, 2002, p. 52).

Este posicionamento envolve o fato de que é preciso uma mudança na forma como os elementos naturais estão sendo utilizados pelo atual modelo de sociedade (urbano-industrial)<sup>11</sup>. Para tanto, como a noção de natureza é cultural e intelectualmente carregada por fundamentos teológicos, ideias filosóficas, conhecimentos técnicos e científicos e pela história social, o uso dos elementos naturais por parte da sociedade tem sido feito de forma pouco planejada diante da capacidade de recuperação e produção, sendo necessário

avaliar as conseqüências do processo de apropriação da natureza via eliminação de culturas e outras formas de relacionamento dos homens entre si e com natureza. Já que a dialética inter-relação do homem com o meio é um processo engendrado ao longo da história humana, logo compreender suas conseqüências passa necessariamente pela compreensão da dinâmica da natureza e do próprio devir das sociedades (SILVA e CORRÊA, 2009, p.113; 114).

Conforme expõe Drew (2002), existem vários exemplos da relação entre homem-natureza que envolve o aspecto de relacionamento com as condições físico-naturais dos ambientes. O autor expõe três grupos de situações: a natureza dominando o controle, como ocorre com os bosquímanos no deserto do Kalahari, no

---

<sup>11</sup> No caso brasileiro, um exemplo de uso de recursos sem devida consideração sobre a eficácia das ações e que envolve a destruição em troca do desenvolvimento econômico se refere ao desmatamento da Amazônia. Para Moran (2008, p. 127) são poucos os indícios de que esta destruição tenha beneficiado a população local, uma vez que 17% da cobertura florestal já não existem mais, enquanto que a geração de riqueza aconteceu apenas para uma pequena quantidade de pessoas, as quais receberam, na maioria das vezes, subsídios do governo para desenvolverem suas atividades, que, por sua vez, não são para a produção de alimentos, pois esta continua baixa na região. Isso quer dizer que na maioria das vezes, a destruição de matas e florestas não está necessariamente relacionada à sobrevivência da população. Pelo contrário, o desflorestamento ocorre tendo em vista a ampliação do capital de determinados grupos de pessoas, que, por vezes, estão diretamente relacionadas aos órgãos legisladores e executores do Estado.

sul do continente Africano; o homem dominando o controle, como no caso de Phoenix no Arizona (EUA) em que para atender a demanda de água de mais de 1,2 milhões de habitantes, em uma precipitação média de 200 mm ano, foram construídos grandes projetos de irrigação por represamento de rios; e o equilíbrio por meio do convívio com a natureza, como em Ontário no Canadá em que apresenta uma proporcional diminuição das atividades agrícolas e da densidade populacional em direção ao norte, o que seria motivado pelo clima frio e suas condições limitantes.

A forma como o homem utiliza os elementos naturais necessita ser considerada como um fator importante a ser repensado. Não se está acreditando que a sociedade capitalista atual irá mudar sua forma de pensar e agir por conta disso, porém entende-se que, assim como as heranças culturais construíram o modelo de vida atual, novos modelos possam coexistir e aos poucos, estabelecer novas relações pautadas não mais na visão de dominação e exploração, mas em conceitos de limitação e equilíbrio.

#### **1.4 A conservação diante da relação homem-natureza: aspectos conceituais**

Os problemas ambientais contemporâneos que apresentam dimensões globais teriam iniciado, segundo Moran (2008), a partir da primeira Revolução Industrial (século XVIII), se intensificando com o desencadeamento da segunda Revolução Industrial no século XIX. Os problemas destes períodos estavam relacionados com as mudanças nos padrões de produção e modos de vida que promoveram novas interpretações e outros tipos de exploração da natureza.

Com o tempo, o desencadeamento dos problemas ambientais levou a organização de órgãos governamentais, entidades e fundações nacionais e internacionais, além de grupos civis, que passaram a atuar em prol da conservação da natureza utilizando diferentes mecanismos, como a criação de leis.

Mas será que todos têm o mesmo objetivo em conservar a natureza? A concepção do que é conservação da natureza é a mesma entre os agentes sociais envolvidos no debate ambiental? A resposta será não, pois assim como o conceito de natureza apresenta variação já que está relacionado a aspectos histórico-culturais, a conservação se constitui como uma derivação do seu conceito e logo,

apresenta também muitas concepções. Aliados a isso, estão às influências ideológicas sobre o sentido de conservação, que levaram a constituição de diferentes correntes de pensamento nos séculos XIX e XX, como os movimentos preservacionista e conservacionista.

Conforme descrito por Diegues (2000), o preservacionismo surge nos Estados Unidos no século XIX e, mais tarde (século XX), ganha uma espécie de êmulo, o conservacionismo. Segundo McCormick (1992, p. 30 apud MARTINS, 2009, p. 21), os “primeiros buscavam preservar as áreas virgens de qualquer uso que não fosse recreativo ou educacional, e os últimos explorar os recursos naturais do continente, mas de modo racional e sustentável”. O preservacionismo, segundo Dourojeanni e Pádua (2001), apresenta uma visão ética e estética da Natureza, dando lugar, ao que também se chamou de protecionismo contemplativo. Os protecionistas foram

os criadores dos primeiros parques nacionais e reservas equivalentes no mundo todo. Foi o movimento protecionista que iniciou a preocupação com a extinção de espécies de fauna e da flora e foi, também, o protecionismo que criou as primeiras instituições nacionais e internacionais que defenderam a natureza (DOUROJEANNI e PÁDUA, 2001, p. 168).

Entre os pressupostos teóricos deste movimento, esta a ideia de “proteger o mundo natural da humanidade destruidora, sem admitir qualquer possibilidade de relação harmônica entre ser humano e natureza” (FÁVERO, 2007, p. 77). Esta negação da relação do ser humano com a natureza ocorria, pois, segundo Diegues (2000, p. 30), havia o sentimento de reverência para com a natureza, apresentando um sentido de apreciação estética e espiritual da vida selvagem.

Conforme descrito em Fávero (2007, p. 78), esta visão do movimento preservacionista, tinha como base a Ecologia e a Biologia da Conservação, as quais apresentavam uma visão mais radical do preservacionismo, considerando o homem como destruidor. A partir do século XX, com a consolidação da Ecologia, esta concepção cênica e monumental da natureza ganha um caráter mais científico.

O conservacionismo teve como base inicial os trabalhos de Gifford Pinchot, que apresentava três princípios para a conservação: o uso dos recursos naturais pela geração presente; a prevenção de desperdício; e uso dos recursos naturais para benefício da maioria dos cidadãos. Estes princípios influenciaram, ao longo do tempo, para o debate envolvendo desenvolvimentistas e conservacionistas, tendo

enfoques posteriores nas grandes conferências sobre meio ambiente e na criação do conceito de desenvolvimento sustentável. Os argumentos do conservacionismo envolviam a transformação da natureza e a escassez de recursos naturais, juntamente com os ideais de progresso relacionados à crescente industrialização e urbanização do século XX (DIEGUES, 2000, p. 29).

Sob influência das ideologias preservacionistas e, principalmente, conservacionistas, surge, a partir da década de 1970, um novo movimento ambientalista, que se ramifica em várias vertentes, como o socioambientalismo, por exemplo. O contexto político-econômico dos anos de 1960 e 1970 fez com que emergisse um debate controverso sobre crescimento econômico e exploração dos elementos naturais. Pautando-se no processo de mudança social e política, aliado aos problemas ambientais, apresentava uma nova alocação, marcada pela passagem para uma perspectiva política e global sobre a temática ambiental (McCORMICK, 1992, apud MARTINS, 2009, p. 24), envolvendo o chamado desenvolvimento sustentável.

Segundo Diegues (2000, p. 38; 39) este movimento foi composto por “ativistas que partem da crítica da sociedade tecnológico-industrial, cerceadora de liberdades individuais e destruidora da natureza”. Fazem parte deste grupo, vários movimentos sociais (camponeses, pescadores, ribeirinhos, povos da floresta e ambientalistas) que acreditam que a crise ambiental esteja associada ao modelo de desenvolvimento, que gera miséria e degradação ambiental. As bandeiras de luta, portanto, envolviam as questões ecológicas ao lado do antimilitarismo e pacifismo, direitos das minorias, entre outros. Este ecologismo, segundo Diegues (2000, p. 40),

foi profundamente marcado pela ‘futuurologia’, pelo profetismo alarmista: o futuro incorreto do planeta; o esgotamento dos recursos naturais; a superpopulação humana; a poluição ecocida; as tecnologias opressivas; a guerra nuclear; a ciência dominada pela tecnocracia. As contrapropostas ecologistas foram feitas na direção de uma sociedade libertária, constituídas de pequenas comunidades auto-suficientes, utilizando uma ciência, um trabalho e uma tecnologia não alienante e a afirmação da sociedade civil em contraposição a um Estado centralizador.

Tanto o preservacionismo como o conservacionismo e o novo movimento ambientalista, tiveram influências nas diferentes ações em prol da conservação da

natureza, a começar pelo aspecto conceitual, que varia conforme os autores e o período histórico.

Neste sentido, algumas concepções sobre a conservação da natureza são destacadas, como forma de evidenciar estas influências, a começar pela noção presente nas primeiras ações concretas em torno da conservação no Brasil, como a criação de parques (entre 1930 e 1940). Conforme Franco (2002, p. 83), o entendimento era de que a “natureza deveria ser, enquanto conjunto de recursos econômicos, explorada racionalmente no interesse das gerações futuras, e que enquanto diversidade biológica, objeto de ciência e contemplação estética, deveria ser protegida”. Neste caso, o autor apresenta duas visões de natureza, sendo uma do ser biológico e outra, como recurso econômico.

O sentido econômico da natureza também é percebido na definição descrita na Estratégia Mundial para Conservação da Natureza (IUCN, 1984), que considera a conservação como “a gestão da utilização da biosfera pelo ser humano, de tal sorte que produz o maior benefício sustentado para as gerações atuais, mas que mantenha sua potencialidade para satisfazer às necessidades e às aspirações das gerações futuras”. A feição biológica da natureza não é destacada, sendo que a conservação é pensada pelo flanco do homem, ou seja, a conservação existiria para que a exploração pudesse ocorrer de forma a beneficiar a sociedade atual e futura. A conservação dos recursos vivos está relacionada com as plantas, os animais, os microorganismos e os elementos que possam ser de interesse do homem.

Ainda segundo a Estratégia, são três as finalidades da conservação: manutenção dos processos ecológicos e os sistemas vitais essenciais como a regeneração e proteção dos solos; reciclagem de nutrientes e purificação das águas; preservação da diversidade genética e constituição de uma estrutura para aproveitamento perene das espécies e dos ecossistemas. Esta ‘constituição de uma estrutura para aproveitamento perene’, traduz a ideologia presente na concepção da Estratégia, que se remete a um conservacionismo exploratório, ou seja, a natureza não existe por si só, ela existe para atender ao homem.

Conforme Gallo Junior e Olivato (2009b, p. 138), a noção de conservação do documento da UICN (1980) “demonstrava uma preocupação especial com os sistemas agrícolas, devido à má utilização e consequente perda de solos e intensificação do processo de desertificação, bem como com a destruição das matas e a degradação dos sistemas costeiros e das massas d’água continentais”. Serviu



de base para a criação de muitas políticas ambientais nacionais, inclusive no Brasil, que, no decorrer dos anos posteriores incluiu a temática ambiental nos seus documentos oficiais, como na criação de um capítulo destinado ao Meio Ambiente da Constituição de 1988, na Política Nacional de Meio Ambiente de 1981 e no SNUC de 2000.

Assim, muito parecida com a definição da IUCN (1984), o sentido de conservação da natureza do SNUC define a conservação da natureza como o

manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral (BRASIL, Lei 9.985/00).

Esta concepção é conservadora na opinião de Diegues (2000), e se encontra aquém do que se debate no âmbito internacional, atual, uma vez que não considera a necessidade de se conhecer melhor as relações entre a manutenção da diversidade biológica e a conservação da diversidade cultural. No entendimento do autor, a visão utilitarista da conservação deve ser rejeitada, já que ela considera que qualquer impacto de atividades humanas pode ser revertido pela tecnologia moderna. Por outro lado, a visão estritamente preservacionista também deve ser repensada, já que se baseia “no pressuposto de que, colocando-se de lado áreas naturais para conservação, automaticamente se garantirá a integridade biológica” (DIEGUES, 2000, p. 159).

Segundo Fávero (2007, p. 81), o conceito que vem guiando as estratégias atuais que buscam a conservação, como a criação de UCs, apresenta “tanto ideais preservacionistas de proteção da natureza com intocabilidade e/ou intangibilidade ao ser humano, quanto conservacionistas prevendo vários gradientes para uso e proteção, sobretudo, dos recursos”. Ao citar Mac Kinnon et al. (1986), a autora expõe que nesta concepção, a conservação da natureza “só ocorrerá da manutenção e utilização racional, sábia e prudente dos recursos da Terra, combinando dois antigos princípios: a necessidade de planejar o manejo destes recursos baseando-se num inventário acurado; e na necessidade de proteger uma parte do total dos recursos para não exauri-los” (FÁVERO 2007, p. 74).

Um aspecto interessante, neste caso, se refere ao destaque dado à ‘necessidade de planejar o manejo baseando-se em um inventário’. Isso remete à ideia de que a conservação da natureza envolve um conjunto de ações, como o reconhecimento das características de estrutura e funcionamento das paisagens; a eleição das necessidades e atividades antrópicas em relação ao uso da natureza para suprir as necessidades humanas; e o planejamento sobre a forma de utilizar estes elementos considerando a manutenção dos sistemas ambientais.

Neste sentido, acredita-se que a conservação da natureza deva existir para atender a duas situações: a natural, pois são os elementos naturais que compõem o planeta e existem independentes da sua funcionalidade para o homem; e a antrópica, para a manutenção dos elementos naturais fornecendo recursos para atender as atividades do homem.

Para tanto, várias formas de atuação da sociedade atual em prol da conservação da natureza podem ser verificadas, como a proteção de rios e mananciais, a proteção de espécies animais, a proteção de florestas, a agricultura conservacionista (plantio direto, rotação de culturas, cobertura permanente do solo e adubação verde), o uso de filtros antipoluentes, controles do uso de produtos químicos, manutenção de áreas verdes, tratamento de resíduos sólidos, criação de áreas protegidas, entre outras.

Estas ações envolvem diferentes setores da sociedade e estão atreladas a criação de órgãos públicos, institutos de pesquisa, organizações não-governamentais, leis ambientais, entre outras. Destaca-se entre estas categorias, às leis ambientais, uma vez que parte-se do entendimento que são mecanismos oficiais para a aplicação de ações de conservação ambiental, envolvendo direitos e deveres.

No Brasil, a conservação da natureza atrelada as leis ambientais envolve em seu arcabouço legal o Código Florestal (BRASIL, Lei nº. 12.651/2012) e o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) – (BRASIL, Lei nº. 9.985/00). Ambas as leis tem seus mecanismos próprios de criação, manutenção e fiscalização.

As ações para conservação da natureza do Código Florestal envolvem, entre outras formas, as Áreas de Preservação Permanente (APPs) e as Reservas Legais (RLs). As funções de ambas estão definidas em lei, tendo caráter de criação obrigatório, o que de certa forma, garante as suas existências em qualquer bioma.

No caso das Unidades de Conservação (UCs), a criação não é, necessariamente, obrigatória, estando vinculada tanto a áreas públicas como privadas, sendo classificadas em diferentes categorias de manejo.

A eficácia da conservação da natureza atrelada a estas leis, dependerá de uma série de fatores como a existência de órgãos ambientais e recursos humanos e financeiros disponíveis. Em uma breve comparação, Sparovek et al. (2010) destacam que em relação às UCs, as APPs e RLs, teriam uma abrangência 2,2 vezes maior do que as áreas de domínio público destinadas à conservação, uma vez que, trata diretamente com propriedades privadas por meio da obrigatoriedade de aplicação da lei.

Por outro lado, embora essas vantagens das APPs e RLs sejam reconhecidas, na opinião de Sparovek et al. (2010, p. 5), a aplicação do Código Florestal apresenta muitos problemas, pois muitas propriedades não estão em conformidade com a lei. Segundo os autores, dos 103 milhões de ha de APPs do país, 59 têm vegetação natural e os demais (44) apresentam algum tipo de inconformidade. As regiões em que o déficit de APPs é baixo coincidem com áreas de baixa aptidão agrícola ou áreas mais remotas em que as atividades agrícolas ainda não se estabeleceram. As causas para o não cumprimento da lei teriam duas origens principais: os produtores voluntariamente decidem não cumprir a lei para ampliar seus negócios (principalmente no caso de grandes propriedades); e as dificuldades decorrentes do tamanho da propriedade (no caso das pequenas propriedades), que levam muitos proprietários a usar, irregularmente, as áreas destinadas a APPs ou RLs, como forma de gerar e garantir a renda familiar.

Estas dificuldades fazem parte da própria complexidade que gira em torno da criação e aplicação de leis ambientais no Brasil, se estendendo também para o caso das UCs. Ambas as formas de aplicação de mecanismos legais para garantir a conservação da natureza envolvem questões e debates de ordem ambiental, econômica, social e até mesmo, cultural. O desafio do atual modelo de sociedade está em aplicar os mecanismos existentes, já que se espera que, por um lado, eles sejam efetivos e eficazes em relação à conservação e por outro, que não comprometam a demanda de produção e consumo.

Na opinião de Dahl (1996), o debate que envolve o uso dos recursos naturais se refere a capacidade de carga que cada país, continente ou o próprio planeta apresenta, sendo que o caminho para uma solução que amenize os problemas

ambientais e ao mesmo tempo, mantenha a produção de alimentos, envolve uma política racional de uso do solo, onde

o recurso da terra seja submetido ao seu uso potencial mais alto, no interesse de um futuro sustentável, os melhores solos deviam ser reservados para a agricultura intensiva, os solos mais pobres designados para pastagem, e os terrenos demasiado acidentados para floresta, com habitação, indústria e desenvolvimento urbano largamente concentrados em terra pedregosa ou inútil de outros modos (DAHL, 1996, p. 68).

Esta forma de planejar o uso e ocupação do solo descrito por Dahl (1996) vem ao encontro do pensamento basilar deste trabalho, que se refere à visão ecológica da paisagem (BERTRAND, 1971; GÓMEZ OREA, 1978; McHARG, 2000; MONTEIRO, 2000; MATEO RODRIGUEZ et al., 2004; NUCCI, 2008), em que o planejamento é a base para que as atividades antrópicas sejam desenvolvidas de forma menos degradante diante dos elementos naturais. A compreensão da paisagem considerando o planejamento das ações humanas pondera que a relação homem-natureza possa ser pautada em ações que envolvam tanto as políticas públicas, como os anseios de diferentes grupos sociais, que em suas realidades apresentam objetivos diferentes. Entende-se que, para que a conservação da natureza (conservação da vegetação, do solo e da água) realmente ocorra da forma como se espera, há necessidade de mudança do modelo de consumo e obsolescência em que a sociedade vive atualmente.

Para tanto, presume-se que alguns setores da sociedade já têm certo grau de conhecimento para estabelecer relações de equilíbrio, não havendo necessidade da atual concorrência existente, que de um lado está o ‘desenvolvimento da sociedade’ e do outro a ‘conservação da natureza’. Este conhecimento abrange a relação entre os elementos físicos e biológicos diante das interferências antrópicas, bem como a compreensão sobre as potencialidades (limites e aptidões) da natureza diante dos diferentes tipos de uso e ocupação. Porém, sabe-se que diante da atual estrutura social onde as diferenças socioeconômicas são gritantes e a vontade política na maioria das vezes é o fator limitante, a aplicação desta forma de pensar se torna dificultosa.

As considerações apresentadas sobre a relação homem-natureza ponderando as diferentes influências (cultural, religiosa e econômica), possibilitaram verificar como é a noção de natureza e de conservação da natureza da sociedade ocidental atual. Diante das considerações, chegou-se a seguinte conclusão: alguns segmentos da sociedade discursam sobre a necessidade de conservação da natureza, porém esta noção de importância ainda não está presente nas ações cotidianas, onde seria necessário desencadear as efetivas mudanças nas relações técnicas, as quais seriam de fato eficazes para, pelo menos, desacelerar os problemas ambientais.

A noção de conservação da natureza, portanto, está inicialmente atrelada à forma de pensar da sociedade, sendo refletida, a *posteriori*, nos projetos e ações sociais, econômicas e ambientais. Diante disso, as ações de conservação, como no caso da criação de Unidades de Conservação, refletem o pensar dos seus gestores, e logo, se apresentarem problemas relacionados à manutenção dos sistemas ambientais, demonstram que há incoerência na forma de pensar e gerir. Conforme Blough e Huggett (1972), antes que a sociedade desenvolva as suas atividades sobre os elementos naturais, é preciso questionar quais são as possíveis conseqüências das ações, bem como quais influências elas terão, tendo em vista que as alterações podem afetar, para melhor ou para pior, a própria existência do homem.

## **2. A PAISAGEM COMO CATEGORIA DE INVESTIGAÇÃO E A CONTRIBUIÇÃO DO PLANEJAMENTO DA PAISAGEM PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA**

As Unidades de Conservação (UCs) tem sido frequentemente criadas sobre fragmentos florestais que estão aleatoriamente distribuídos no território, sem considerar, no entanto, o contexto da paisagem. Estas áreas envolvem em sua dinâmica relações de conjunto, em que os processos hídricos ou de morfogênese que venham a ocorrer no entorno, por exemplo, irão influenciar de forma direta no ambiente interno, já que na dinâmica da paisagem, as delimitações territoriais são praticamente inexistentes.

Logo, o estudo sobre a conservação da natureza em áreas protegidas, tendo a paisagem como categoria de investigação geográfica<sup>12</sup> se justifica, pois permite com que estas áreas sejam espacializadas e cartografadas, de forma a promover uma visão integrada. Esta forma de compreensão prevê que a paisagem seja considerada de maneira a associar as características de cada elemento natural, as relações entre si e as relações com a ação antrópica. Esta última (ação antrópica) é compreendida, neste contexto, pelas interferências do uso e ocupação, que acabam por interromper, acelerar ou promover novos processos. Isso pode, por ora, contribuir de forma positiva – como, por exemplo, na diminuição de processos erosivos – ou negativa – promovendo os mesmos de forma intensa. Depende, portanto, da forma como a atividade antrópica se desenvolve.

Neste sentido, as áreas protegidas necessitam de uma reflexão ampla, que envolve o planejamento da forma como serão delimitadas na paisagem.

### **2.1 Paisagem como categoria de investigação: aspectos conceituais**

Por meio do reconhecimento da estrutura da paisagem (elementos que a compõem – rochas, solos, formas de relevo, corpos d'água, vegetações, aspectos climáticos, tipos de uso e ocupação antrópica) e da dinâmica (relações entre os

---

<sup>12</sup> Conforme Suertegaray (2001), as categorias geográficas são: espaço, território, paisagem, lugar e ambiente.

elementos), é possível ampliar o entendimento do arranjo das atividades antrópicas diante dos elementos naturais, pois os estudos envolvem informações que possibilitam o reconhecimento das potencialidades (limites e aptidões) da paisagem. Este reconhecimento, por sua vez, pode ser utilizado para subsidiar estudos e projetos de diversos setores sociais, como os de planejamento, foco deste trabalho.

Este esclarecimento é importante, pois existe uma variação conceitual do termo paisagem dentro da ciência geográfica, que é resultado do próprio processo histórico-evolutivo da ciência e da opção teórico-metodológica de seus pesquisadores. Esta variação resultou no desencadeamento de diferentes perspectivas de estudo da paisagem que se distinguem, principalmente, pelo posicionamento epistemológico.

Segundo Salgueiro (2001, p. 44), dois grupos de estudiosos se destacaram a partir dos últimos anos de século XX: um que trata a paisagem pelo aspecto subjetivo com valorização da construção mental a partir da percepção (Abordagem Fenomenológica), e outro que a trata por meio do enfoque ecológico, com maior ênfase às relações entre os elementos da paisagem (Abordagem Sistêmica).

É no sentido dessa segunda perspectiva que a paisagem é compreendida nesta pesquisa, e, portanto, a aplicação conceitual envolve autores que a consideram como um resultado integrado dos elementos naturais, as relações entre si e as relações com as atividades antrópicas. Esta forma de compreensão da paisagem é oriunda de um processo histórico que se constituiu durante o século XX, quando a teoria sistêmica influenciou várias ciências, inclusive a Geografia. Anterior a isso, a paisagem apresentava uma visão romântica no período do Renascimento, e, posteriormente, uma visão cartesiana e mecanicista (século XVI).

O termo paisagem foi introduzido na Geografia pela escola alemã durante o século XIX, por meio dos estudos de A. Hommeyerem, que definiu paisagem como um conjunto de elementos observáveis de um determinado ponto. Posterior a este pesquisador, outros estudiosos alemães se destacaram, além de russos e franceses. Da escola alemã, o maior nome foi Alexander von Humboldt, que se destacou pelas observações que fazia em suas viagens, quando descrevia a natureza estabelecendo relações entre as informações, como localização (latitude), clima e características das plantas (BOLÓS, 1992).

Conforme Costa (2007, p. 10), Humboldt propôs, de forma sintética e esquemática, que o conjunto ambiental fosse representado de uma maneira que

hoje poderia ser denominado de ecossistêmico. Em um trecho da obra de 1805, Humboldt descreve que as co-relações estariam ocorrendo a partir de um modelo de análise que considera “a vegetação, os animais, os fenômenos geológicos, o cultivo, a temperatura do ar, o limite das neves permanentes, a diminuição da gravidade, a intensidade da cor azul do céu, o grau de extinção que perde a luz ao atravessar as camadas de ar, as refrações horizontais e o calor da água em seu ponto de fervura, a diferentes alturas” (HUMBOLDT, 1805 p. 42 apud COSTA 2007, p.10).

A visão de natureza de Humboldt corrobora, segundo Bolós (1992), com a noção de paisagem integrada, pois se refere aquilo que cresce e se desenvolve perpetuamente e que só existe devido à relação contínua de formas e movimentos que são cíclicos, periódicos e/ou desiguais.

Assim, tanto Hommeyerem quanto Humboldt, como também outros pesquisadores da escola alemã como Carl Ritter e Friedrich Ratzel, delinearam e influenciaram os estudos dos séculos XIX e XX, formando bases teóricas que foram, com o tempo, trabalhadas por outros pesquisadores daquela escola, como Ferdinand von Richthofen, Sigfrid Passarge, Alfred Hettner, Carl Troll, Josef Schmithüsen e Otto Schlüter (MEZZOMO, 2010).

Na escola anglo-saxônica, as pesquisas ganharam destaque importante com a concepção de paisagem sistêmica, que mais tarde, influenciaram no desenvolvimento do conceito de geossistema. Isso ocorreu por meio da Teoria Geral dos Sistemas desenvolvida por Ludwig von Bertalanffy na década de 1950. Conforme Bolós (1992), a aplicação das ideias de Bertalanffy nos estudos da paisagem se desenvolveu, pois os pesquisadores entendiam que o modelo sistêmico permitia conhecer e analisar os elementos da paisagem (rocha, solo, relevo, hidrografia, vegetação, clima e ação antrópica) de forma separada e, ao mesmo tempo, inter-relacionada.

Também da escola anglo-saxônica se destacou Ernest Haeckel, fundador da Ecologia, e A. G. Tansley, proponente do conceito de ecossistema. Os estudos destes pesquisadores contribuíram para aproximar a Ecologia da Geografia (BOLÓS, 1992).

Da escola russa, destacaram-se Vassili Vassiliévitch Dokouchaev, com suas pesquisas sobre solo, e Victor Sotchava com os estudos do geossistema. Conforme Beroutchachvili e Bertrand (1978), os estudos sobre paisagem na escola russa representam um avanço, pois apresentam uma sistematização teórica e



metodológica que estaria relacionada com a proposta de geossistema desenvolvida por Sotchava na década de 1960. Para este pesquisador, o geossistema corresponde a fenômenos naturais que não excluem os fatores sociais e econômicos, os quais influenciam na estrutura e peculiaridades espaciais (SOTCHAVA, 1977). Segundo Bolós (1992), o geossistema de Sotchava inclui todos os elementos da paisagem como um modelo global, territorial e dinâmico aplicado a qualquer paisagem concreta.

Da escola francesa, os estudos da paisagem ganharam grande projeção com as pesquisas de George Bertrand. No artigo *Paysage et Géographie Physique Globale: esquisse méthodologique* de 1968, o autor apresenta suas ideias sobre paisagem e geossistema ampliando a discussão sobre estes temas em diversos países. A paisagem foi definida por ele como “o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução” (BERTRAND, 1971, p. 2).

A paisagem é compreendida por Bertrand (1971) de forma global, não tratando apenas os seus elementos individualmente, mas integrando todos os elementos naturais e as implicações da ação antrópica. Dessa maneira, os elementos que a constituem participam de uma dinâmica comum que não correspondem, obrigatoriamente, à evolução de cada um dentre eles tomados separadamente, formando um conjunto de elementos dinâmicos e em constante evolução a partir de trocas de energia e matéria.

O geossistema é entendido pelo autor como uma unidade espacial que pode ser delimitada e analisada em determinada escala. Se expressa como organização espacial cuja estrutura reflete os processos atuantes em seu funcionamento e na sua história. O geossistema seria uma abstração do espaço natural e/ou antropizado que visa à compreensão, a sistematização e o conhecimento para uma melhor intervenção humana. A proposta de geossistema de Bertrand (1971) possibilita a leitura integrada dos elementos que constituem a paisagem. Conforme pode ser visualizado na figura 2, o autor propõe que o geossistema seja resultado da relação entre o potencial ecológico (constituído pela rocha, pela água, e pelo ar), a exploração biológica (relacionando a vegetação, o solo e a fauna) e a ação antrópica.

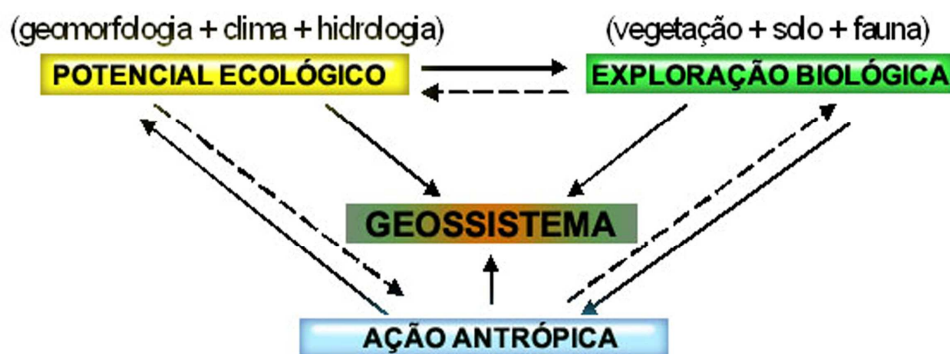


Figura 2 – Esquema teórico do Geossistema. Fonte: Bertrand (1971, p. 13). Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.

Esse conjunto complexo consiste em eventos ecológicos relativamente estáveis, resultantes da combinação de fatores geomorfológicos (natureza das rochas e dos mantos superficiais, declive, dinâmica das vertentes), climáticos (precipitação e temperatura) e hidrológicos (lençol freático, nascentes, pH das águas), que vão compor o potencial ecológico do geossistema. A exploração biológica do espaço é entendida pelo autor, como a relação entre vegetação, solo e fauna que condiciona determinadas situações. O envolvimento do potencial ecológico com a exploração biológica apresentaria, em um primeiro momento, um estado de clímax que pode ser interrompido tanto por questões naturais de desenvolvimento do potencial ecológico, como pela relação com as atividades antrópicas (BERTRAND, 1971).

De uma maneira geral, foram estas escolas e autores que possibilitaram o reconhecimento e a consolidação dos estudos de paisagem em diversos países, entre os quais o Brasil. Seguindo, principalmente, estas duas últimas escolas (Russa e Francesa), o país começa, a partir da década de 1960, a desenvolver estudos voltados para a visão ecológica e sistêmica da paisagem, com destaque para os trabalhos do professor Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro. Na avaliação de Rodrigues (2001), as pesquisas de Monteiro possibilitaram a aplicação da proposta de Sotchava no Brasil, servindo inclusive como referencial teórico, pois com algumas adaptações da proposta russa, ele sistematizou as pesquisas de acordo com as necessidades das diferentes paisagens brasileiras.

Segundo Monteiro (2000, p. 39), a paisagem é definida como uma entidade espacial delimitada segundo um nível de resolução do pesquisador a partir dos objetivos centrais da análise. É entendida como o resultado de integração dinâmica dos elementos de suporte e cobertura (físicos, biológicos e antrópicos), sendo

expressa em partes delimitáveis infinitamente, mas individualizadas através das relações entre elas, que organizam um complexo (sistema) conjunto em perpétua evolução.

Esta compreensão de paisagem, segundo Fávero (2007, p. 179), possibilita a análise integrada, pois pressupõe que as relações entre os elementos (físico, biológico e antrópicos) apresentam expressões concretas, pois embora seja um conjunto, também é uma totalidade formada por partes com características próprias e independentes que formam um conjunto dinâmico e em constante movimentação de energia e matéria entre os elementos.

As diferentes formas de tratar conceitualmente a paisagem, desenvolvidas pelos autores apresentados acima, possibilitaram com que houvesse uma maior diversidade metodológica aplicada aos estudos da paisagem, fazendo com que o uso desta categoria de análise se ampliasse nos últimos anos do século XX e início do século XXI. Atualmente, os estudos de paisagem abarcam uma diversidade de abordagens temáticas, envolvendo tanto levantamentos do meio físico, como diagnósticos e análises mais aprofundadas. O objetivo final tem variado, sendo que, na maioria das pesquisas, o foco está relacionado à compreensão da dinâmica da paisagem, tendo em vista os problemas ambientais decorrentes do uso e ocupação inadequados.

Nesta perspectiva, se destacam os estudos que visam evidenciar as potencialidades da paisagem, em que são demonstrados, por meio dos levantamentos e análises, os limites e aptidões da mesma. Isso leva a uma contribuição direta a projetos de planejamento do uso e ocupação, possibilitando a diminuição de problemas ambientais de um lado, e a potencialização do uso agropecuário, ocupação urbana ou de áreas destinadas à conservação da natureza, de outro.

## **2.2 Métodos de estudo da paisagem**

A noção de planejamento voltada à paisagem está fundamentada nos pressupostos teóricos da Ciência da Paisagem. Nucci (2010, p. 14) descreve, ao citar Troll (1950 apud ANTROP, 2006), que foi o geógrafo Oppel quem utilizou pela primeira vez o termo Ciência da Paisagem em 1884.

As influências de Oppel e de pesquisadores representativos como Alexander von Humboldt, Siegfried Passarge e Carl Troll, levaram à constituição desta ciência, que ganhou maior representatividade no decorrer do século XX, desenvolvendo ramificações como a Ecologia da Paisagem e o Planejamento da Paisagem. Estes dois ramos têm como objetivos desenvolver métodos de estudo tanto em áreas antropizados como em áreas 'naturais'.

### 2.2.1 Ecologia da Paisagem

O termo Ecologia da Paisagem foi desenvolvido por Carl Troll em 1939 na escola europeia e permitiu estreitar a relação dos estudos entre a Geografia e a Biologia.

Conforme Metzger (2001, p. 3), a Ecologia da Paisagem apresenta duas correntes: a primeira pertence à escola europeia, com abordagens de cunho mais geográfico, em que a preocupação se volta para o planejamento da ocupação territorial por meio do conhecimento dos limites e das potencialidades de uso econômico de cada unidade de paisagem, bem como foca o estudo de paisagens modificadas pelo homem e análises de amplas áreas, visando questões de macro-escalas espaciais e temporais. A segunda corrente é decorrente da escola norte-americana. Nesta o foco são as paisagens naturais, com aplicação de conceitos da ecologia para a conservação da diversidade biológica e ao manejo, não necessariamente focando macro-escalas. O foco principal é o estudo dos efeitos da estrutura espacial da paisagem sobre os processos ecológicos, envolvendo procedimentos e métricas de quantificação da estrutura da paisagem.

Baseado em autores como Naveh e Lieberman (1984), Zonneveld (1990), Leser (1992) e Naveh (2000), Nucci (2007) apresenta um histórico do desenvolvimento da ecologia da paisagem. Segundo o autor, a ecologia da Paisagem da escola europeia promoveu a "aproximação 'horizontal' do geógrafo examinando a interação espacial dos fenômenos, com a aproximação 'vertical' dos ecólogos, no estudo das interações funcionais de um dado lugar, ou 'ecótopo'" (NUCCI, 2007. p. 88). Esta visão relacionada entre a Geografia e a Ecologia, também se desenvolveu, a partir de 1984, nos Estados Unidos e outros países de língua inglesa, tendo como principais autores Zev Naveh e Arthur S. Lieberman,

compondo assim uma segunda escola do pensamento da Ecologia da Paisagem, a escola norte-americana.

Ainda segundo Nucci (2007), entre as décadas de 1940 e 1970, vários trabalhos surgiram e se destacaram por apresentarem caráter interdisciplinar envolvendo a Geografia e a Ecologia, entre os quais está o trabalho de Neef (1956). Posteriormente, já no início da década de 1980, foi realizado o 1º Congresso Internacional de Ecologia da Paisagem, em Wageningen na Holanda. Neste evento foi proposta a criação da *Internacional Association of Landscape Ecology* (IALE) firmada em 1984, consolidando assim este ramo científico.

Em relação às definições para Ecologia da Paisagem, Nucci (2007, p. 89) descreve que uma das mais amplas e compreensíveis se refere à definição apresentada por Isaak S. Zonneveld, o qual expõe que “a ecologia da paisagem deveria ser considerada como uma ciência Bio-Geo-Humana e com abordagem, atitude e pensamento holísticos”.

Esta forma de compreensão influenciou muitos pesquisadores a desenvolver suas próprias interpretações sobre a Ecologia da Paisagem, como Forman e Godron (1986), que entendem que a Ecologia de Paisagem se refere ao estudo da estrutura, função e dinâmica de áreas heterogêneas compostas por ecossistemas interativos (METZGER, 2001, p. 3). Neste caso, o homem não aparece de forma tão clara como na interpretação de Zonneveld.

Outros autores também apresentam interpretação diferente, como é o caso de Naveh e Lieberman (1994 apud METZGER, 2001, p. 3), os quais entendem que a Ecologia da Paisagem é uma “ciência interdisciplinar que lida com as interações entre a sociedade humana e seu espaço de vida, natural e construído”. Nesta interpretação, o homem aparece de forma mais representativa.

Conforme Nucci (2007, p. 90), a Ecologia da Paisagem na escola europeia é utilizada como base científica para o planejamento, conservação e melhoria da paisagem, a qual tenta incluir o ser humano em seus estudos. Já na escola norte-americana, está presente a visão mecanicista e reducionista que busca desenvolver predições exatas, excluindo propositadamente o homem dos estudos.

No Brasil, ainda conforme Nucci (2007), como a Ecologia tem se apresentado como uma disciplina com poucas relações com as Ciências Sociais, os estudos da Ecologia da Paisagem também têm se voltado mais para a escola norte-americana, focando análises quantitativas. Na opinião do autor, baseando-se em Klink (1981), a

Ecologia da Paisagem “deveria dar sua colaboração ao planejamento em geral, inclusive ao planejamento urbano, e não ficar apenas restrito ao estudo das unidades naturais”, uma vez que surgiu “com a integração de duas importantes ciências, a Ecologia e a Geografia, poderia ser trabalhada como um aglutinador de diferentes disciplinas com o objetivo de entendimento da complexidade do ambiente” (NUCCI, 2007 p. 93).

### 2.2.2 Planejamento da Paisagem

O Planejamento da Paisagem se constitui como um instrumento para a organização do espaço. Tem sido utilizado em vários países, principalmente, na Alemanha, onde seus pressupostos foram, inicialmente, aplicados no início do século XIX. Atualmente o Planejamento da Paisagem faz parte de leis de conservação daquele país. No início, a preocupação foi de embelezar as paisagens e posteriormente, outras questões foram introduzidas, voltadas a destruição da natureza devido aos efeitos da primeira revolução industrial. Durante o século XX, as contribuições focaram a reconstrução da Alemanha então destruída pela segunda guerra mundial. Na década de 1970, o surgimento de movimentos ambientalistas e a realização de conferências levaram à institucionalização legal da preocupação com o Planejamento da Paisagem, com a criação da Lei Federal de Conservação da Natureza da Alemanha em 1976 (*Federal Nature Conservation Act*)<sup>13</sup> e Leis Estaduais de proteção da natureza (KIEMSTEDT et al., 1998; NUCCI, 2008).

As áreas de conservação da natureza têm uma longa tradição na Alemanha sendo que na lei federal, a natureza é entendida sob a ótica das pessoas. As áreas não são, primariamente, destinadas a proteger um ambiente mais ou menos natural, mas se concentram em proteger paisagens culturais que estão sujeitas a uma utilização humana. As disposições legais visam preservar e desenvolver essas paisagens especificamente em relação às suas funções de benefício para as pessoas, incluindo seu papel na recreação. Um exemplo desta aplicação de áreas de conservação são os parques naturais, que resumem o conceito moderno de

---

<sup>13</sup> A Lei Federal de Conservação da Natureza foi adotada no final de 1976 e estabeleceu as bases jurídicas para uma proteção abrangente da natureza e da paisagem. Desde então, a lei tem sido continuamente aprimorada com a adição de novos elementos, sendo que a última revisão ocorreu em 2009, entrando em vigor em 1 de março de 2010 (BMU, 2010).

combinar a conservação da natureza com a recreação ao ar livre. Os mesmos são divididos em zonas, o que facilita a gestão da conservação e dos visitantes (BMU 2010, p. 19-20).

Conforme expõe Nucci (2010), a lei federal da Alemanha contempla, entre as responsabilidades do Planejamento da Paisagem, a possibilidade deste fornecer critérios e parâmetros para a conservação da natureza e gestão da paisagem, por meio de elementos que subsidiem a implementação de objetivos e princípios de conservação diante de ações que podem resultar em impactos na natureza e na paisagem. Além disso, a lei expõe que os critérios e parâmetros desenvolvidos e utilizados pelo planejamento da paisagem devam prevenir, reduzir ou eliminar os efeitos adversos na natureza e na paisagem; proteger, manejar e desenvolver partes ou componentes da natureza e paisagem, bem como os biótopos e as biocenoses das espécies da fauna e flora selvagens; proteger e melhorar a qualidade dos solos e permitir a regeneração dos mesmos, dos corpos d'água, do ar e do clima; preservar e desenvolver a diversidade, feições características e beleza da natureza e da paisagem, permitindo experiências humanas de lazer e recreação.

Ainda conforme Nucci (2010), baseado em Kiemstedt e Gustedt (1990) e Kiemstedt et al. (1998), o Planejamento da Paisagem na lei Alemã é tido como “um instrumento de proteção e desenvolvimento da natureza com o objetivo de salvaguardar a capacidade dos ecossistemas e o potencial recreativo da paisagem como partes fundamentais para a vida humana”. As metas do Planejamento da Paisagem estão atreladas a:

- salvaguardar a diversidade animal e vegetal e suas biocenoses por meio do desenvolvimento de uma rede interligada de áreas protegidas, renaturalização de cursos d'água, revegetação; reflorestamento, etc;
- salvaguardar as paisagens, seus elementos e os espaços livres em áreas urbanas para fornecer a oportunidade de contato contemplativo e recreativo na natureza em contraste com as atividades recreativas comerciais, sendo que essas áreas precisam ser designadas e protegidas do impacto visual, dos ruídos e da poluição;
- salvaguardar o solo, a água e o clima por meio da regulamentação de seus usos e regeneração dos recursos, controle do escoamento superficial, da permeabilidade dos solos, dos aquíferos e da poluição utilizando a vegetação como forma de controle;
- definir recomendações sobre a qualidade da natureza e das paisagens, e metas de qualidade ambiental como subsídio à Avaliação de Impactos Ambientais (NUCCI, 2010, p. 20).

Estes objetivos remetem à busca pela diminuição de problemas referentes à degradação da paisagem, bem como à valorização desta, uma vez que envolve o aspecto contemplativo.

Outro aspecto interessante em relação aos princípios do Planejamento da Paisagem se refere ao envolvimento de benefícios para a comunidade. Conforme Kiemstedt et al. (1998), as pesquisas e estudos possibilitam, por meio de um inventário da paisagem, a elaboração de documentos que servem de base para a tomada de decisões sobre o planejamento local, bem como em relação a projetos individuais e da comunidade.

Em relação às áreas urbanas, o Planejamento da Paisagem visa salvaguardar e desenvolver as funções ecológicas e estruturais dos espaços livres, como parques e outras áreas verdes, flora e fauna típicas, suprimento de ar fresco para as áreas construídas, proteção e reabastecimento da água subterrânea, renaturalização de corpos hídricos, ampliação das áreas cultivadas, redução das áreas pavimentadas, criação de áreas de pousio e recomendações sobre o *design* das áreas construídas.

As principais questões envolvendo o Planejamento da Paisagem dizem respeito à avaliação dos dados do ecossistema e à formulação de propostas de salvaguarda duradoura dos elementos (solo, água, ar, clima, flora e fauna), além da amenidade da natureza e das paisagens.

Para tanto, Kiemstedt et al. (1998), chamam a atenção para o fato de que para atingir as metas e objetivos, algumas questões precisam ser levantadas como: Quais componentes são merecedores de proteção? Qual o potencial de desenvolvimento das paisagens? Quais as conseqüências dos projetos de planejamento e uso do solo?

No sentido de responder estas questões, os autores destacam três principais aspectos a serem considerados: proteção e desenvolvimento dos recursos da flora e fauna; proteção e desenvolvimento de recursos potenciais para oferecer amenidade; proteção e desenvolvimento dos recursos água, solo e clima (KIEMSTEDT et al., 1998).

Quando aplicado aos estudos sobre a conservação da natureza em UCs, os objetivos do Planejamento da Paisagem se enquadram de forma interessante, pois permitem evidenciar a necessidade do pensamento integrado destes recortes espaciais junto à paisagem. Este pensamento holístico leva à compreensão de processos que nem sempre estão visíveis ou inerentes às áreas protegidas, mas



que influenciam nos processos morfológicos, hídricos, pedológicos e biológicos destes espaços.

Para tanto, o pensamento integrado voltado a atender os princípios do Planejamento da Paisagem, se constituem em um caminho para o reconhecimento básico da paisagem, sucedido de ações que visam a conservação da natureza destes espaços de forma planejada e direcionada, considerando assim as especificidades.

Como no caso dos estudos das UCs sob a ótica da Geografia o foco se volta, principalmente, para a conservação do solo, dos corpos hídricos e da vegetação, a aplicação das ações que envolvem o Planejamento da Paisagem se concentra em buscar respostas para proteção do solo contra perdas por erosão; proteção da capacidade funcional do regime hídrico para manutenção da infiltração e abastecimento de corpos hídricos; e o controle da presença da vegetação tendo em vista a proteção dos solos, da água, da flora e fauna.

Nesta perspectiva, e corroborando no mesmo sentido dos pressupostos da lei alemã descritos acima, Bastian e Steinhardt (2002) destacam que os pesquisadores e agentes planejadores são desafiados a dar atenção às exigências de proteção do ambiente, tanto para a preservação da natureza, como para as necessidades de uso do solo. Para atingir estes objetivos, os estudos e a aplicação do Planejamento da Paisagem requerem a utilização de metodologias que propiciam o atendimento destas variadas metas.

Em se tratando dos estudos que tem como preocupação desenvolver pesquisas dentro do campo do Planejamento da Paisagem, a busca por instrumentos metodológicos levou diferentes autores a desenvolverem formas de estudar a paisagem tendo em vista a relação dos elementos naturais com as atividades antrópicas.

Muitas vezes os termos mudam, a metodologia e a escala de abordagem são outras, mas a preocupação central é muito parecida: a busca por explicações dos processos que ocorrem na paisagem, tendo em vista tanto o uso dos recursos naturais, como a preocupação pela conservação e preservação ambiental.

## 2.3 Autores e propostas de aplicações

Considerando os pressupostos da Ecologia da Paisagem e do Planejamento da Paisagem, foram escolhidos alguns autores para embasar o estudo da paisagem tendo como foco a conservação da natureza. Entre os autores selecionados estão: McHarg (1967), Gómez Orea (1978), Bolós (1992), Forman (1995), Monteiro (2000), Bastian e Steinhardt (2002) e Mateo Rodriguez et al. (2004). Entende-se que estes autores apresentam aspectos teóricos e metodológicos interessantes para o desenvolvimento de um pensar integrado da paisagem tendo em vista a conservação da natureza.

### 2.3.1 *Design with nature* – Ian L. McHarg

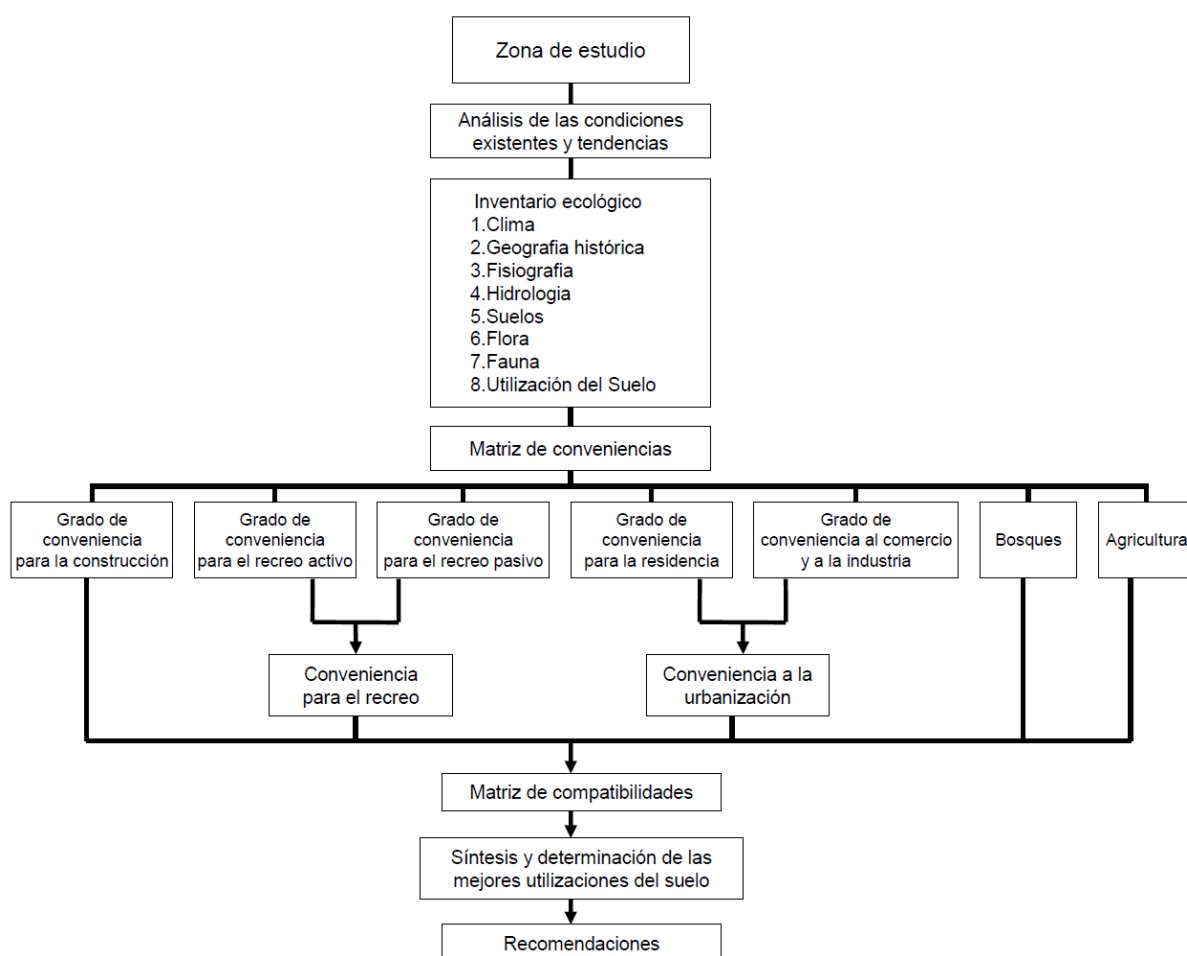
A obra *Design With Nature* de Ian L. McHarg foi publicada em 1967, com versão em espanhol publicada em 2000. O autor demonstra grande preocupação com as questões ambientais, já que os projetos de planejamento existentes nos Estados Unidos na década de 1960 se direcionam para questões socioeconômicas, não havendo a integração com as características ambientais, as quais não eram ainda discutidas no nível de planejamento. A obra tem como foco fornecer um método para a incorporação de dados ambientais ao processo de planejamento, apresentando então a ideia de *projectar com la naturaleza*. O anseio do autor é apresentar um caráter abrangente, em que o planejamento deveria ocorrer em áreas com dominância humana, se diferenciando, portanto, da visão tradicional, ou seja, aquela em que o homem não é um ser atuante sobre a natureza (NUCCI, 2010).

A ideia principal de McHarg propõe que o planejamento pode direcionar o uso da paisagem. Isso aconteceria por meio da incorporação de diferentes informações físicas e biológicas, as quais demonstrariam que a paisagem é o resultado de um somatório de processos históricos, físicos e biológicos e que, portanto, cada paisagem apresenta uma susceptibilidade intrínseca a determinados tipos de uso, ora suportando mais as pressões antrópicas, ora menos.

Esta forma de pensar possibilitaria, na visão de McHarg (2000, p. 104), o reconhecimento dos processos da paisagem, que são por sua vez, inerentes aos processos naturais, merecendo, portanto, que sejam precedidos à utilização dos

recursos naturais. Neste sentido, a natureza é entendida como processo e valor, exibindo potencialidades e limites para o uso antrópico.

Conforme expõe Gómez Orea (1978, p. 39), a proposta de McHarg tem como preocupação o fato de que os processos biológicos (considerados como recursos naturais) deveriam ser reconhecidos como critérios restritivos e orientadores no planejamento regional. A ideia base da teoria versa apresentar os processos naturais como expressivos e como determinantes do uso do solo, sendo que *“su sistema consiste en la aplicación de los conocimientos del medio natural para planificar el proceso de planificación”*. As respostas que o planejamento daria neste contexto, seriam, por exemplo, o direcionamento de quais solos são mais adequados para cada tipo de atividades. Para se chegar a estas recomendações, o método apresentado por McHarg apresenta-se conforme o Fluxograma 2.



Fluxograma 2 – Sequência metodológica da proposta de McHarg. Fonte: Gómez Orea (1978, p. 43). Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.

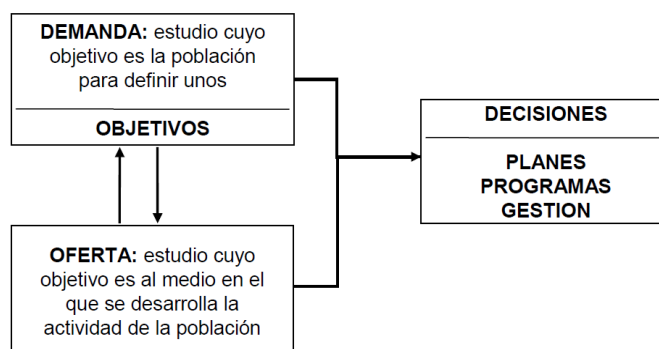
As etapas do modelo do autor se referem a:

- Análise: das condições existentes;
- Inventário: dos aspectos ecológicos para reconhecer as características dos elementos naturais por meio de um modelo de *Layer-Cake* (fauna, vegetação, solos, geologia, hidrologia, fisiografia, uso da terra);
- Matriz de conveniências: resultaria na distinção de graus de aptidão para diferentes usos, como conservação, recreação, uso residencial, comercial ou industrial;
- Matriz de adequações: resultaria em uma matriz de compatibilidades, que levaria a síntese e determinação de melhores usos do solo por meio de recomendações.

Este direcionamento final da proposta de McHarg (recomendações) se daria, pois, para cada uso há aspectos diferentes a serem considerados sobre a paisagem, os quais apresentam importâncias distintas.

### 2.3.2 Capacidad de acogida del territorio – Domingo Gómez Orea

Outra proposta para o estudo da paisagem se refere ao trabalho de Gómez Orea (1978) sobre o planejamento para a localização espacial das atividades antrópicas em Madrid, Espanha. Para o autor, o planejamento e a gestão do meio físico devem ser realizados por um mesmo organismo (público ou privado), para que se tenha um senso de continuidade. No sentido prático, o planejamento deve considerar as necessidades da população atual e futura, sendo estruturado em duas linhas a demanda e a oferta conforme demonstrado no Fluxograma 3.



Fluxograma 3 – Proposta de Planejamento de Gómez Orea. Fonte: Gómez Orea, (1978, p. 59). Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.

Estas duas linhas envolvem as seguintes características:

- Demanda: estuda a problemática econômica e social da população e define os objetivos a conseguir;

- Oferta: examina as características do meio em que se desenvolvem as atividades humanas, definindo as possibilidades atuais e potenciais de satisfazer a demanda (GÓMEZ OREA, 1978, p. 57).

Para tanto, o autor propõe que os estudos apresentem uma seqüência em que sejam descritos os objetivos, os quais irão ser seguidos por um inventário das características físicas, biológicas e culturais do território.

- Objetivos: delimitação das funções a serem desenvolvidas;

- Inventário: se traduzem em índices operativos que serão expressos em mapas temáticos;

- Avaliação: dos temas do inventario em termos de qualidade ou grau de excelência intrínseca;

- Resultado: permitirá realizar previsões que consistem no estabelecimento da relação uso e território, prevendo o comportamento deste último. Este comportamento irá se refletir em duas situações, as quais são parecidas com a ideia de McHarg: o reconhecimento de impactos, que envolve a mudança do valor dos recursos diante de um determinado uso; e o reconhecimento de aptidões, que envolve a expressão do potencial de cada recurso para cada uso.

O estudo do autor tem como base a *capacidad de acogida del territorio*, a qual considera a tolerância do território para acolher os usos do solo sem que se produzam degradações irreversíveis. O reconhecimento dos impactos e aptidões possibilitariam o desencadeamento da última etapa do processo de planejamento, que se refere à elaboração de propostas de atribuição de usos e medidas de comportamento de cada proposta diante da execução dos objetivos (GÓMEZ OREA, 1978, p. 58).

### 2.3.3 Estrutura e funcionamento da paisagem – Maria de Bolós

Assim como Gómez Orea, a forma de pensar e projetar a paisagem por meio de etapas também está presente na visão de Bolós (1992). Influenciada pela análise sistêmica da paisagem da escola europeia, a autora destaca a importância para o

entendimento da estrutura e o funcionamento da paisagem como forma de conhecer a dinâmica envolvida. Isso levaria a compreensão de que a soma das formas constituiria um mosaico aparentemente homogêneo, que em uma análise mais aprofundada, apresentaria detalhes importantes que permitiriam verificar as particularidades da paisagem. Estas particularidades, por sua vez, contam com certo ordenamento espacial que está relacionado com a estrutura e funcionamento de todo o conjunto, formando assim uma paisagem específica, denominada de unidade de paisagem.

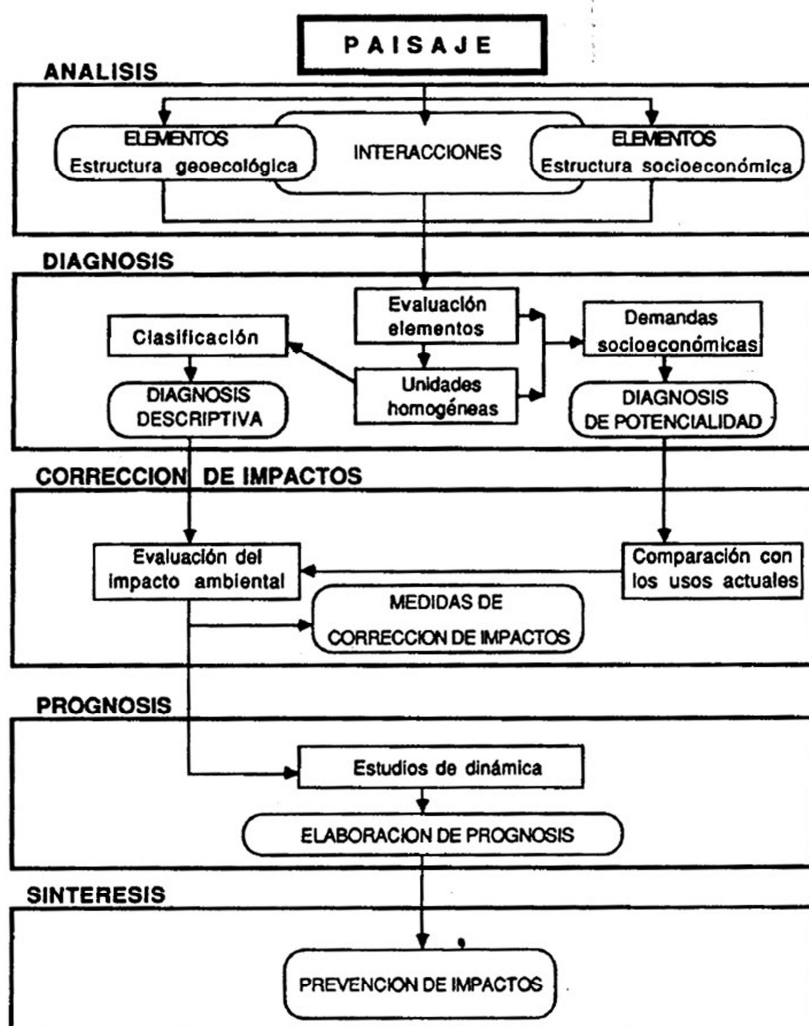
Na obra de Bolós (1992), uma proposta metodológica para o estudo de paisagem é exposta por Bovet Pla e Vilàs. Os autores apresentam uma metodologia (Fluxograma 4) baseada nas ciências médicas que se refere (BOVET PLA e VILÀS, 1992, p. 127):

- Análise: estudo dos elementos da paisagem;
- Diagnóstico: classificação da paisagem;
- Tratamento: correção de impactos;
- Prognóstico: estudo da dinâmica;
- Sintéresis: manejo preventivo.

A etapa análise, se caracteriza pelo reconhecimento das características que cada elemento da paisagem apresenta. É orientada por meio dos elementos mais significativos, os quais terão maior influência na paisagem em estudo. A etapa de diagnóstico resulta da análise e requer a categorização de dados que relacionem os elementos naturais e antrópicos. Apresenta dois grandes grupos: o diagnóstico descritivo e diagnóstico de potencialidades, a saber:

*Las diagnosis descriptivas agrupan aquellas que, em geral, detallan las características del paisaje. Su objetivo inmediato no suele ser utilitário, sino que más bien tratan de clasificar el paisaje por las características que presenta mediante unidades homogéneas por su tipología o por su estado dinámico. Las diagnosis de potencialidad son aquellas cuyo objetivo es definir la aptitud o capacidad del paisaje frente a las diversas posibilidades de actuación antrópica. Su estudio se lleva a cabo caracterizando los elementos significativos del paisaje actual o las unidades de paisaje establecidas, y estudiando su reacción individual frente a diversas actividades antrópicas, es decir, confrontando los distintos requerimientos socioeconómicos con las capacidades naturales que el paisaje estudiado tiene para acogerlos (BOVET PLA e VILÀS, 1992, p. 128).*

Os autores chamam a atenção para o fato de que tanto para o reconhecimento da capacidade do meio para acolher as atividades humanas, como para verificação dos impactos oriundos destas atividades, é preciso considerar a estrutura e o funcionamento da paisagem em estudo, pois isso permite determinar os limites da paisagem diante dos usos que modificam e afetam os recursos naturais.



Fluxograma 4 – Sequência metodológica da proposta de Bovet Pla e Vilàs. Fonte: Bolós (1992, p. 127).

Ainda segundo Bovet Pla e Vilàs (1992), uma vez reconhecidos os impactos, é preciso, desenvolver a correção destes. Para isso, os autores destacam a existência de uma variedade grande de técnicas e metodologias a serem utilizadas, cada qual definida conforme os objetivos dos estudos. A base seria estabelecer uma avaliação dos impactos, seguida da aplicação de medidas de correção.

A etapa seguinte, prognóstico visa a elaboração científica de futuros estados de geossistemas, suas propriedades fundamentais e seus diversos estados dinâmicos. Estas previsões levam em consideração os aspectos de evolução natural da paisagem aliados aos aspectos sociais e econômicos que também irão promover modificações na paisagem. Esta etapa concentra-se assim, em estudos sobre os processos e condições das mudanças que atuam na paisagem, investigando, portanto, a evolução e o desenvolvimento da mesma, de forma que seu estudo conduz à elaboração de propostas alternativas a esta evolução (BOVET PLA e VILÀS, 1992, p. 129).

Por fim, a *sintéresis* envolve o planejamento de técnicas preventivas adequadas para cada tipo de paisagem, tendo como referência o resultado do prognóstico. Prevê a noção de manejo das áreas, tendo em vista todo o levantamento de limites e aptidões da paisagem.

A proposta de Bovet Pla e Vilàs (1992) acompanha o pensamento de McHarg (2000) e de Gómez Orea (1978) no que diz respeito à consideração de aptidões e limites da paisagem. Para todos estes autores, o estudo da paisagem por meio de etapas, se constitui como importante método, uma vez que possibilita um melhor reconhecimento da relação dos elementos naturais com as atividades antrópicas, principalmente no que tange os problemas. A preocupação basilar se refere a busca do reconhecimento de áreas mais propícias a determinados tipos de uso, o que potencializaria este e evitaria problemas de grande monta.

#### 2.3.4 Análise, diagnóstico e prognóstico – Olaf Bastian e Uta Steinhardt

A obra *Development and Perspectives of Landscape Ecology* de 2002, organizada por Olaf Bastian e Uta Steinhardt, destaca a Ecologia da Paisagem como um ramo científico transdisciplinar para a solução dos problemas ambientais e apresenta diferentes temas relacionados a paisagem tendo como base o Planejamento da Paisagem desenvolvido na Alemanha. Entre os temas relacionados estão: problemas de escala e dimensão, a análise da paisagem, o diagnóstico, os potenciais, a avaliação, a mudança, o prognóstico, ferramentas como sistemas de informação de sensoriamento remoto e de ordenamento do território e a conservação da natureza.



O capítulo sete da obra é escrito por Barsch et al. (2002, p. 307) e relaciona a Ecologia e o Planejamento da Paisagem aos valores éticos da sociedade, destacando os procedimentos para o planejamento. Para os autores, a paisagem em que os homens estão habitando e modificando, reflete os valores e princípios que eles carregam e, portanto, demonstram a noção de responsabilidades intrínseca a estas ações. Diante disso, alguns valores éticos deveriam ser considerados perante a valoração da paisagem, como o fato desta ser o suporte da vida, apresentar valores estéticos e recreativos e ter valor científico e histórico. A consideração destes valores reflete na ideia de sustentabilidade, pois ainda segundo o autor, “a noção de sustentabilidade deve ser considerada como uma ideia ética que se baseia em obrigações morais em relação às futuras gerações” (BARSCH et al. 2002, p. 321, tradução nossa).

Quanto à noção de conservação de natureza, os autores expõem que para que ela exista é necessário identificar os objetivos ecológicos essenciais e estéticos para um determinado território ou unidade de referência. Estes objetivos bem definidos poderiam ser visualizados como uma imagem-alvo (*Leitbild*), se constituindo como uma expressão de visão integrada da conservação da natureza e desenvolvimento da paisagem. Nesta perspectiva, entende-se que as áreas destinadas à conservação da natureza como as UCs, que se constituem unidades de referência, apresentam características geoecológicas que necessitam da investigação específica, pois tem peculiaridades importantes e até mesmo, únicas em relação a outras áreas.

Para tanto, os autores propõem que se devam ter princípios gerais sobre o ambiente, os quais envolvem os ‘objetivos e as normas de qualidade ambiental’, as quais

*represent certain qualities of natural resources, their potentials and functions, which should be maintained or developed. There are thresholds and targets contained in legislation, recommended and proposed levels based on scientific understanding, and, moreover, levels which are still under discussion by scientists. The objectives are specified by "standards", i.e. they are transformed into measurable indications and values* (BASTIAN, 1998b apud BARSCH et al., 2002, p. 325).

Esta ideia envolve o sentido de potencialidades que a paisagem apresenta, distinguindo suas qualidades e funções que podem ser transformadas de forma a

mensurar e apresentar um sistema de valores, tornando assim os estudos mais quantitativos e objetivos. Esta noção remete novamente à ideia de McHarg, quando estabelece o sentido de potencialidade da paisagem e o sentido de mensuração e valores, reafirmando, portanto, que *projectar com la naturaleza* (McHARG, 2000) é um mecanismo eficaz diante da crescente ocupação das paisagens e escassez de alguns recursos naturais.

Neste sentido, o Planejamento da Paisagem é considerado por Barsch et al. (2002) como uma parte especial da Ecologia da Paisagem, com procedimentos metodológicos específicos, determinados pelos princípios de uso sustentável da terra e preservação da natureza. Na concepção dos autores, haveria uma distinção significativa entre Ecologia da Paisagem e Planejamento da Paisagem, sendo que

O Planejamento da Paisagem pode assim ser considerado como uma área especial aplicada da Ecologia da Paisagem, com métodos específicos, determinados por princípios de utilização da terra de forma sustentável e de preservação da natureza. A diferença entre Planejamento da Paisagem e Ecologia da Paisagem foca-se no fato de que o Planejamento da Paisagem atua no âmbito da legislação ambiental, e a Ecologia da Paisagem tem liberdade acadêmica de atuação. Portanto, seria desejável que a Ecologia da Paisagem pudesse fornecer as sugestões e idéias e o Planejamento da Paisagem pudesse realizá-las (BARSCH et al. 2002, p. 338. Tradução nossa).

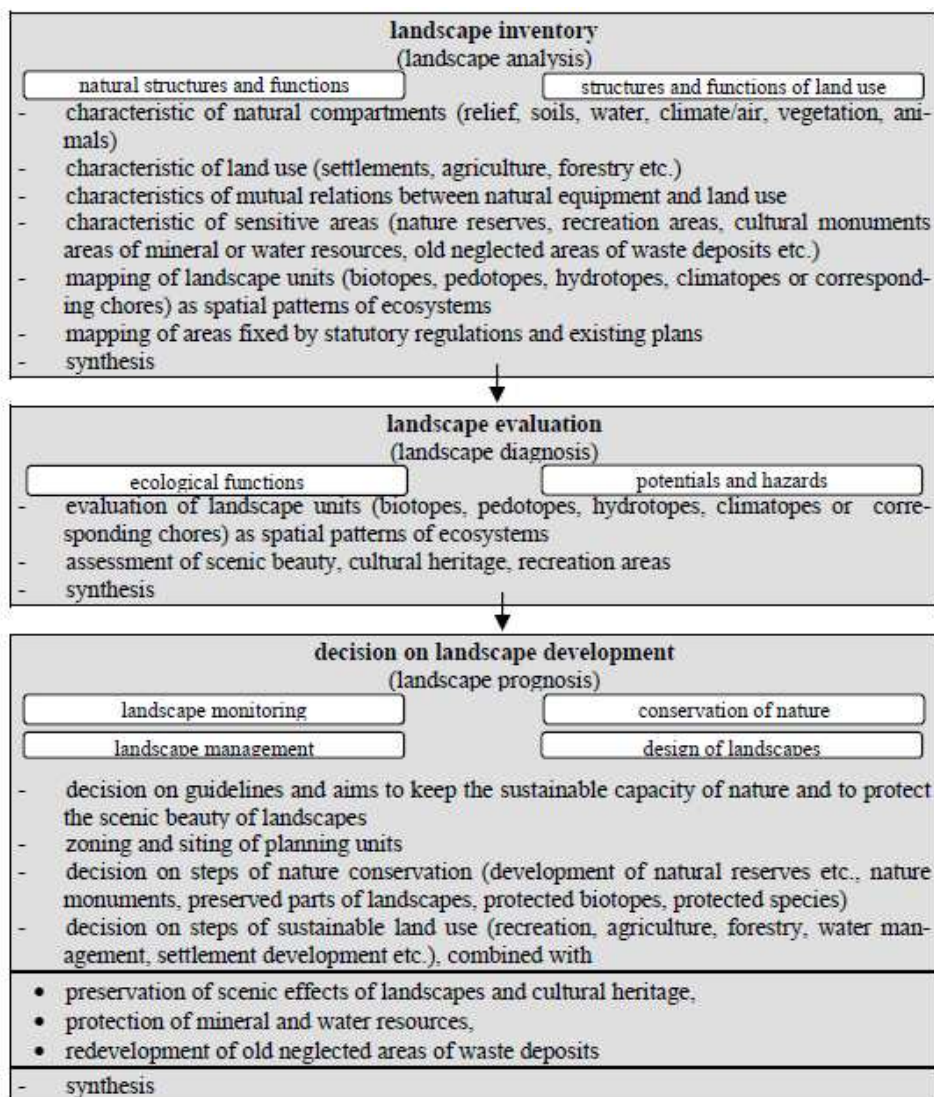
Neste sentido, alguns fundamentos científicos da Ecologia da Paisagem devem ser considerados na visão dos autores (BARSCH et al., 2002), como a abordagem holística; a tríade metodológica análise, diagnóstico e prognóstico; a avaliação das funções da paisagem, potencialidades e riscos; e a classificação da paisagem dimensional relacionadas.

Diante disso, dois importantes instrumentos para aplicar os princípios de Planejamento da Paisagem deveriam ser considerados segundo os autores: o zoneamento e a localização. O zoneamento define os usos do solo a fim de separar utilização inadequada e proteger os interesses públicos. Isso inclui a restrição do uso, se for necessário para proteger as paisagens da degradação da sua naturalidade e a destruição do seu patrimônio cultural. A localização é considerada pelos autores como importante ferramenta para a gestão e o controle dos projetos de desenvolvimento, pois respeita projetos importantes, como centros de convenção, centros comerciais ou grandes complexos de apartamentos, bem como

projetos de menor importância no espaço aberto, com pontos de vista, trilhas e outras instalações de lazer, e ainda cria oportunidades para que os turistas visitem monumentos culturais ou naturais sem prejudicar as necessidades de preservação (BARSCH et al. 2002, p. 339).

Para utilizar estes instrumentos, os autores propõem três etapas, conforme podem ser visualizadas no fluxograma 5:

- Inventário: são descritas tanto a estrutura natural como em relação ao uso da terra;
- Avaliação: sobre as funções ecológicas, as potencialidades e riscos;
- Decisão e desenvolvimento: envolve o monitoramento da paisagem, a gestão, a conservação da natureza e o *design* da paisagem.



Fluxograma 5 – Etapas do Planejamento da Paisagem segundo Barsch et al. Fonte: Bastian e Steinhardt (2002, p. 342).

Este modelo de Planejamento da Paisagem possibilita assim, uma grande quantidade de estudos específicos que permitem ampliar as análises sobre a paisagem. Considerando a intenção de se investigar a eficácia da conservação da natureza das UCs, entende-se que este modelo teórico se aplica de forma interessante, pois ao inventariar a estrutura natural, bem como o uso do solo, é possível verificar situações que possam estar comprometendo as funções ecológicas.

Daí em diante, a ideia de avaliar as potencialidades e riscos se torna a etapa de maior importância, pois permite chegar a um parecer sobre a real situação das áreas protegidas e, se estas estão ou não cumprindo com as funções a que lhes foram destinadas, ou seja, em que condições a vegetação, a conservação do solo e dos corpos hídricos estão se desenvolvendo tendo em vista a conservação da natureza.

#### 2.3.5 O todo complexo e suas partes – Carlos A. de F. Monteiro

Assim como os demais autores citados, Monteiro (2000) também propõe abordagens metodológicas voltadas para o estudo da paisagem. Desde a década de 1960, o autor desenvolve estudos que visam a compreensão da evolução integrada da paisagem, sendo que o tratamento geossistêmico visa a integração de algumas etapas, a saber:

- Análise: busca a integração das informações naturais e antrópicas;
- Integração: compreensão da integração dos recursos, usos e problemas em unidades homogêneas;
- Síntese: compreensão da configuração de unidades homogêneas;
- Aplicação: esclarecimento do estado real da qualidade do ambiente.

Autores de diferentes escolas influenciaram os trabalhos do autor, como a noção de *catena* sobre o estudo dos solos dos franceses e a aplicação de perfis geoecológicos por parte dos alemães (MONTEIRO, 2000, p. 27).

A aplicação dos perfis geoecológicos realizado pelo autor busca propor uma estratégia de abordagem para a análise integrada, como subsídio para avaliação da qualidade ambiental de uma área qualquer em que constam o suporte (geologia, litologia e topografia), cobertura (solos, vegetação e usos), envoltório (clima) e

estrutura espacial (plano vertical e horizontal), como pode ser visualizado na figura 3. Destacam-se neste modelo os atributos e propriedades dos elementos da paisagem e as articulações.

As tentativas de modelização que o autor propõe, permitem com que se tenha um maior número de correlações dos diferentes atributos na estrutura de uma paisagem. É importante destacar que o autor considera neste tipo de avaliação os aspectos geoecológicos, não eliminando totalmente os socioeconômicos, porém estes só aparecem quando se tornam fatos materializados no ambiente (MONTEIRO, 2000, p. 56).

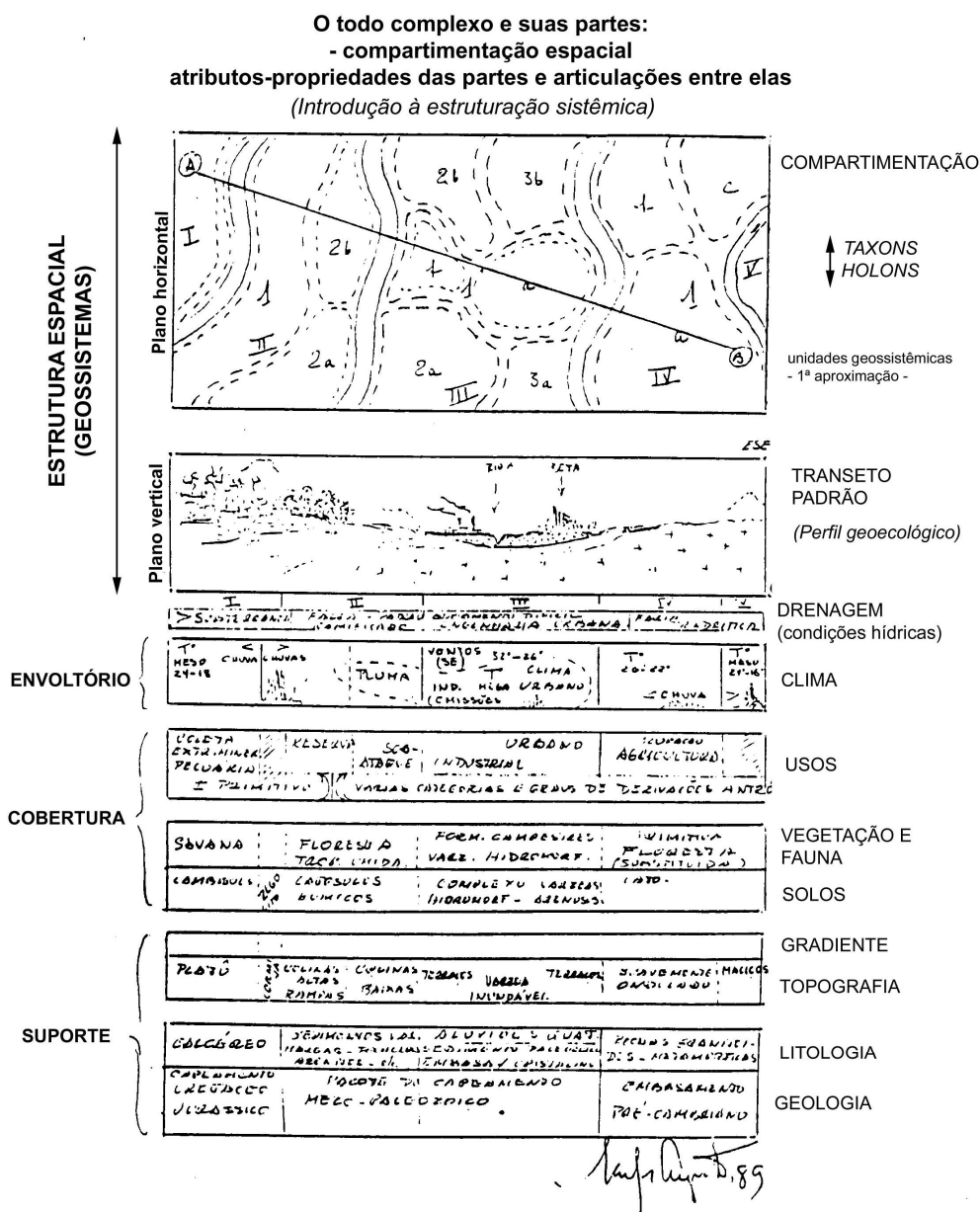


Figura 3 – Estruturação da paisagem: atributos e articulações. Fonte: Monteiro (2000, p. 120).

### 2.3.6 Geoecologia da Paisagem – José Manuel Mateo Rodriguez

Outra concepção teórico-metodológica que considera o planejamento na perspectiva da Ecologia diz respeito à Geoecologia da Paisagem. Tendo como principal referência o trabalho de Mateo Rodriguez et al. (2004), as bases deste ramo da ciência da paisagem apresentam um sistema de métodos, procedimentos e técnicas de investigação, os quais têm como propósito a obtenção do conhecimento sobre o meio natural, tendo em vista estabelecer um diagnóstico operacional.

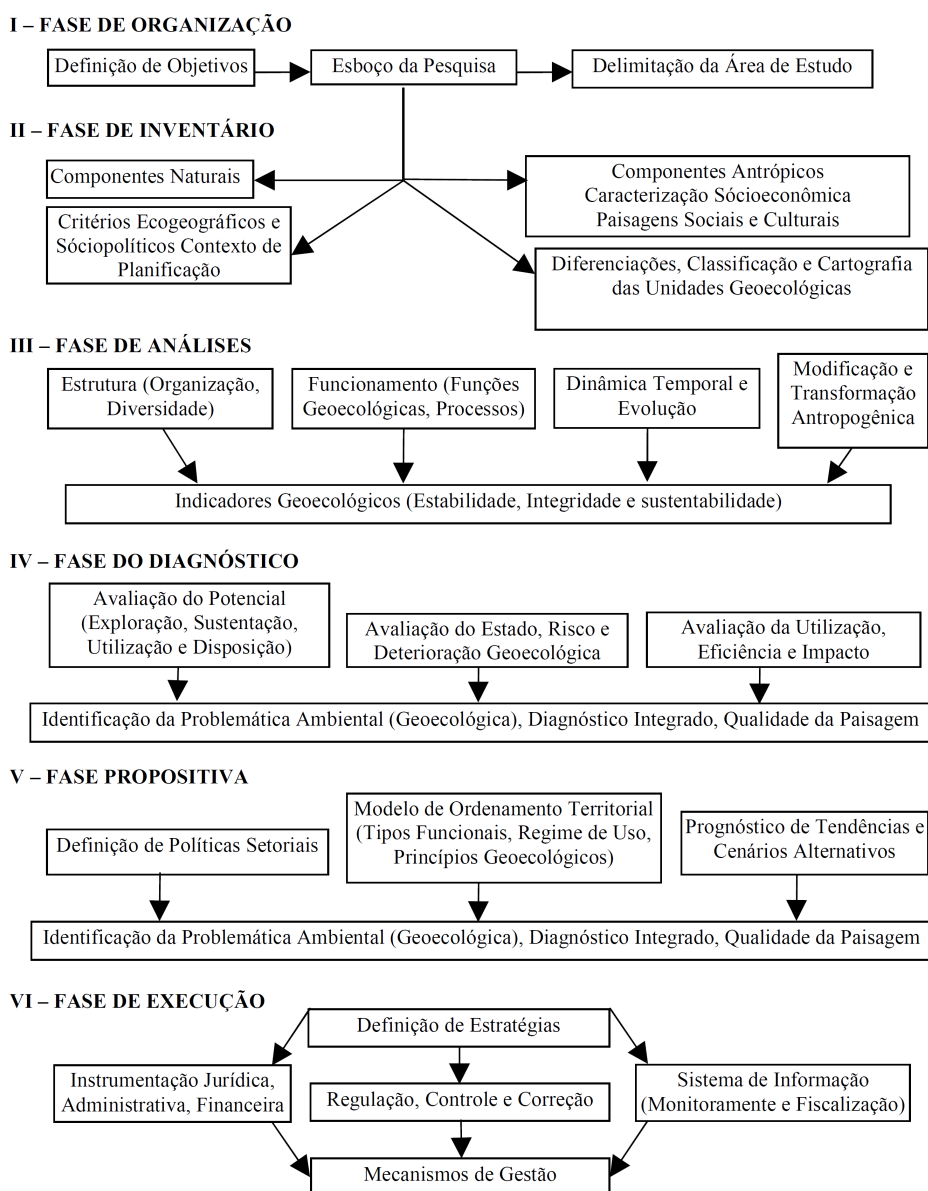
O estudo da paisagem, segundo os autores (MATEO RODRIGUEZ et al., 2004, p. 111; 124; 142; 154) envolve diferentes enfoques, como:

- Estrutural: se divide em estrutura vertical e estrutura horizontal. Consiste em explicar como se combinam os componentes da paisagem para dar lugar às formações integrais e como é a organização estrutural do sistema paisagístico;
- Funcional: todos os elementos cumprem funções determinadas e participam de forma peculiar no seu processo de gênese;
- Evolutivo-dinâmico: qualquer território, como conseqüências de causas internas e externas, experimenta um processo contínuo de desenvolvimento que acompanha as modificações de suas partes estruturais;
- Antropogênico: estuda os problemas de modificação e transformação das paisagens, sua classificação e características, os impactos geoecológicos e a dinâmica antrópica das paisagens.

Estes enfoques possibilitariam o estudo das principais propriedades da paisagem (concebida pelos autores como geossistema), as quais podem ser utilizadas de maneira correspondente para garantir os princípios do planejamento, fazendo com que a Geoecologia da Paisagem converta-se em um dos fundamentos teórico-metodológicos do planejamento ambiental. Para tanto, os autores, assim como os demais citados, também apresentam uma seqüência metodológica em que são demonstradas as fases para o estudo da paisagem (Fluxograma 6):

- Organização: corresponde ao esboço da pesquisa, onde são definidos os objetivos e delimitação da área de estudo;
- Inventário: levantamento de informações naturais e antrópicas;
- Análise: da estrutura, do funcionamento, da dinâmica e das modificações e transformações antrópicas para compor os indicadores geoecológicos;

- **Diagnóstico:** avaliação do potencial de uso, dos riscos e dos impactos para a identificação da problemática ambiental existente e qualidade da paisagem;
- **Propositiva:** envolve a definição de políticas setoriais, o modelo de ordenamento territorial e o prognóstico de tendências e cenários compondo um plano e programa de manejo, normas e ordenamento;
- **Execução:** por meio de instrumentação jurídica, administrativa e financeira são definidas as estratégias, a regulação, controle e correção o mecanismo de gestão, compondo um sistema de informação que envolve o monitoramento e fiscalização.



Fluxograma 6 – Sequência da proposta de Mateo Rodriguez et al. Fonte: Mateo Rodriguez et al. (2004, p. 212). Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.

### 2.3.7 Estrutura da paisagem: fragmento, corredor e matriz – Richard Forman

Dentro da escola norte-americana da ecologia da paisagem alguns estudos têm como objetivo compreender os padrões espaciais na paisagem, como os trabalhos de Forman e Godron (1986), Forman (1995) e Forman et al. (1996). A paisagem neste enfoque apresenta três características fundamentais:

- Estrutura/Forma: envolve as relações espaciais entre os elementos, como distribuição da energia, materiais e espécies em relação às dimensões, formas, número, tipo e configuração dos ecossistemas;
- Função/Processo: envolve as interações entre os elementos espaciais, os fluxos de energia, matéria e espécies;
- Mudança: diz respeito às alterações na estrutura e função ao longo do tempo (FORMAN et al. 1996 apud CASIMIRO, 2000).

Segundo Forman (1995), a heterogeneidade dos espaços terrestres está associada aos próprios elementos naturais como rocha, relevo, solo e vegetação. Também pode estar relacionada a perturbações naturais (pragas, fogo) ou a atividade humana (uso do solo agrícola ou pecuário). Estas diferentes heterogeneidades criam manchas, corredores e padrões de uso, formando mosaicos que podem ser muito diversificados e resultar em níveis particulares de heterogeneidade, compondo assim a estrutura da paisagem.

A estrutura da paisagem envolve o estudo do mosaico da paisagem, os quais aparecem como um padrão e/ou ordenamento espacial. É trabalhado com as feições espaciais/estruturais que podem ser observáveis e mensuráveis na paisagem, caracterizando as suas condições, seu desenvolvimento e sua mudança temporal (LANG e BLASCHKE, 2009 apud PIROVANI, 2010).

Ao considerar a heterogeneidade dos espaços e a formação de mosaicos, Forman (1995) propõe um modelo de estudo baseado em três aspectos: fragmentos (*patches*), corredores e matriz. Este modelo proporciona, na visão do autor, uma forma de análise e comparação para detectar padrões e princípios gerais. Assim, os fragmentos, os corredores e a matriz, são os elementos espaciais básicos para qualquer espaço. Os componentes da paisagem por sua vez, podem ser de origem natural ou humana, o que permite a aplicação do modelo em diferentes ecossistemas ou uso do solo.



Esta forma de interpretar a paisagem seria a base para o planejamento da paisagem, já que permite verificar quais processos estão ocorrendo e analisar os fatores determinantes para o seu desenvolvimento (FORMAN et al., 1996 apud COIMBRA, 2006). Assim, a estrutura da paisagem sugerida pelo autor é composta da seguinte forma (Figura 4):

- Fragmentos: (*patches* ou manchas) se caracterizam por serem superfícies isoladas inseridas na matriz, se diferenciando do seu entorno e podendo variar em tamanho, forma, heterogeneidade, tipo, quantidade e limites. Podem ser divididas em interior e borda, sendo que os aspectos que influenciam e controlam os processos ecológicos dos fragmentos envolvem o tamanho, a forma e a configuração. São classificadas em: manchas remanescentes (vegetação nativa); manchas introduzidas (silvicultura); manchas de distúrbios (perturbações da matriz); manchas de recursos ambientais (com qualidade ambiental); manchas de regeneração (sucessão da vegetação); e manchas efêmeras (migração, floração) – (FORMAN et al., 1996 apud CASIMIRO, 2000).

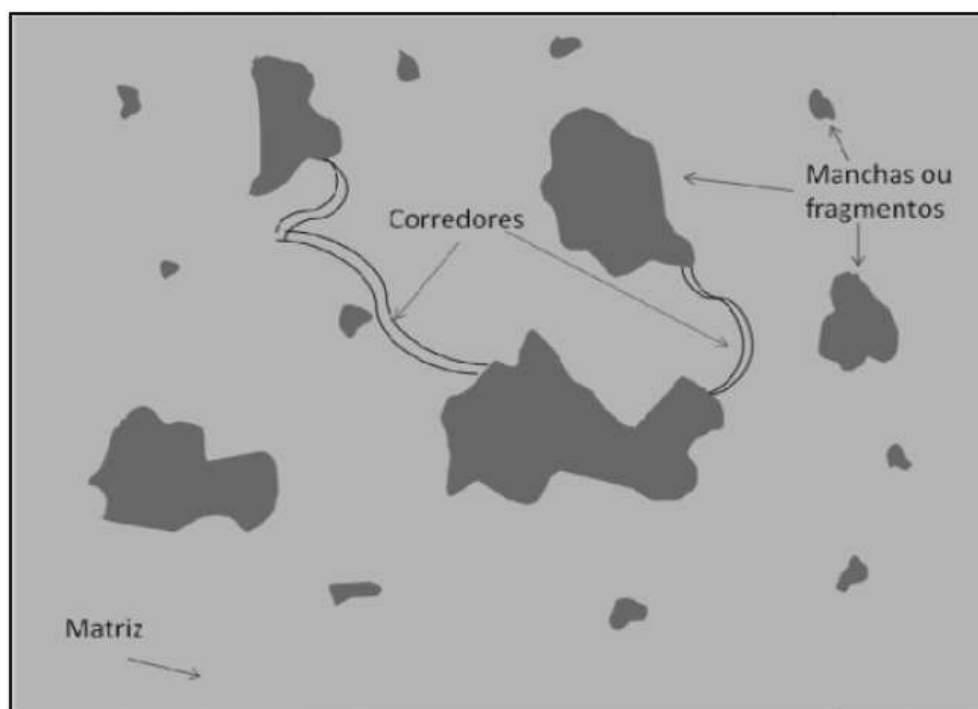


Figura 4 – Modelo fragmentos-corredor-matriz de Forman. Fonte: Lang e Blaschke (2009) apud Pirovani (2010, p.11).

- Corredores: se apresentam como estruturas lineares e geralmente, contínuas que podem conectar manchas e matrizes, servindo de caminhos para

animais migratórios. Servem de hábitat para espécies, bem como contribuem para evitar impactos ambientais (FORMAN, 1995, p. 7). Podem ser classificados quanto a estrutura: retos (valas de drenagem); em fluxo (mata ciliar); em interflúvios; em grade; em segmentos (fragmentação) – (MARSH, 1997 apud CASIMIRO, 2000).

- Matriz: ocupa a maior extensão da paisagem e caracteriza-se por ser relativamente homogênea e por incluir os fragmentos e corredores, desempenhando um papel relevante para o fluxo de energia, o ciclo das substâncias e o regime das espécies na paisagem. Obedece a critérios como: área relativa (quando um elemento prevalece); conectividade (conectado com o restante); controle sobre a dinâmica (exerce maior controle). Representa o estado atual do habitat que pode ser intacto, alterado ou antropizado (FORMAN e GODRON, 1986 apud PIROVANI, 2010).

Segundo Forman (1995), estes três elementos compõem o mosaico da paisagem o qual apresenta formas alternativas de heterogeneidade espacial, ou seja, um mosaico pode conter apenas manchas ou também pode conter corredores.

O conhecimento da estrutura da paisagem é, no caso dos estudos de UCs, essencial para a caracterização e identificação de padrões, tendo em vista a configuração e composição da paisagem, uma vez que estes dois aspectos podem influenciar na eficácia das UCs para a conservação da natureza (VALENTE, 2001 apud PIROVANI, 2010 p. 10). Entende-se que, conforme for a estrutura da matriz, pode haver maior favorecimento para a conservação de nascentes e córregos, bem como das florestas, principalmente nas bordas dos fragmentos e com a existência de corredores. Em situações adversas, com predomínio do desmatamento e utilização de agrotóxicos, ocorre o enfraquecimento da proteção, afetando diretamente o solo, a água, a fauna e a flora.

Conforme Coimbra (2006, p. 84) “é perceptível que numa situação de ecossistemas fragmentados e UCs de pequeno tamanho, a proteção da biodiversidade depende da conservação e planejamento adequado da Zona de Amortecimento, avaliando a paisagem como um todo”. Sendo assim, a matriz pode ser considerada como um elemento chave para que, tanto os fragmentos como os corredores, executem suas funções de forma eficiente e sofram menos interferência no caso de uma matriz com uso antrópico (agropecuário).

Os autores e propostas de aplicações apresentados envolveram os pressupostos da Ecologia da Paisagem e do Planejamento da Paisagem. A seqüência metodológica de análise, diagnóstico e prognóstico pode ser verificada em diferentes propostas como a de Bovet Pla e Vilàs (1992), Barsch et al. (2002) e Mateo Rodriguez et al. (2004), e permitem verificar a relação entre o levantamento, verificação e proposição de ideias em relação à paisagem, conforme o Planejamento da Paisagem aborda.

Já a interpretação de que a paisagem deve ser considerada no pensar da sociedade, por meio de projetos de planejamento, encontrado em McHarg (2000), Gómez Orea (1978), Monteiro (2000) e Bolós (1992), também se reproduzem em Barsch et al. (2002) e reafirmam a necessidade de um pensar integrado entre ambiente físico e social, uma vez que, há relações de interdependência envolvidas.

O entendimento de que é preciso considerar o meio físico diante das atividades antrópicas, conforme expõe McHarg (2000) e Gómez Orea (1978), demonstram a necessidade de considerar as especificidades da paisagem antes mesmo das ações antrópicas serem desenvolvidas, inclusive as ações de conservação, já que isso pode potencializar a eficácia das mesmas.

Estas concepções, portanto, permeiam o campo teórico-metodológico deste estudo tendo como foco a conservação da natureza utilizando a paisagem como categoria de análise. As diferentes abordagens permitem verificar que o conhecimento das características de suporte e cobertura (rocha, solo, relevo, sistema hídrico, vegetação, clima, uso), a compreensão sobre a estrutura e funcionamento da paisagem (configuração e funções), o entendimento sobre a dinâmica evolutiva (modificação dos sistemas) e o reconhecimento das interferências antropogênicas, são possíveis de serem compreendidos por meio de uma visão integrada, na qual os aspectos geoecológicos fazem parte das interpretações e noções utilizadas.

### 3. AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO COMO INSTRUMENTOS PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA: A REPRESENTATIVIDADE DAS RPPNs

As Unidades de Conservação (UCs)<sup>14</sup> estão dentro da categoria de áreas protegidas reconhecidas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA). O início da criação destes modelos de áreas se deu com a constituição dos parques no século XIX, em especial com o Parque Nacional de Yellowstone criado em 1872, nos Estados Unidos da América. Segundo Morsello (2001, p. 65), a criação dos primeiros parques, como o de Yellowstone, tinha como objetivo o valor recreativo e a proteção de cenários de contemplação. Na opinião de Diegues (2000 p. 11), a concepção presente na criação dos primeiros parques estava baseada nas ideias do naturalismo, sendo que a proteção da natureza só ocorreria se o homem fosse afastado dela, o que levaria a criação de espaços selvagens sem contato com as pessoas. Esta forma de pensar, denominada de '*wilderness*' (vida natural/selvagem), previa a criação de 'ilhas' de conservação ambiental que apresentassem grande beleza cênica para que o homem da cidade pudesse apreciar e reverenciar a natureza selvagem<sup>15</sup>.

Este modelo de parques se espalhou pelo mundo no decorrer do século XIX e XX, tendo maior conotação nos países em desenvolvimento. No Brasil, a implantação do primeiro parque nacional ocorreu em 1937 em Itatiaia-RJ, seguido da criação de outros parques nas décadas seguintes<sup>16</sup>.

---

<sup>14</sup> A expressão Unidade de Conservação não havia ainda sido utilizada em textos normativos até meados da década de 1980, vindo a ocorrer de forma efetiva na edição da Resolução CONAMA nº. 10/86. Anteriormente, havia previsão legal de áreas para proteção em normas esparsas do antigo Código Florestal (Lei nº. 4.771/65) e na Lei nº. 6. 902/81, que dispõe sobre a criação de estações ecológicas e áreas de proteção ambiental.

<sup>15</sup> A visão de natureza selvagem é discutida por Diegues (2000) como uma nova forma de ver a natureza, a qual ele denominou de neomito. Nesta visão, a natureza passa a ser compreendida como algo intocado.

<sup>16</sup> Em 1939 foram criados os parques nacionais do Iguaçu e da Serra dos Órgãos. Posteriormente, em 1959, foram criados os parques nacionais dos Aparados da Serra, do Araguaia e de Ubajara. No ano de 1961 vários parques nacionais foram criados com destaque para o de Brasília e o da Tijuca. Vários parques também foram criados na década de 1970, com destaque para o parque nacional da Amazônia e o do Pico da Neblina. Na década seguinte, foram criados os parques nacionais do Pantanal Matogrossense (1981) e de Superagui (1989). Na década de 1990 destaca-se entre tantos, a criação do parque nacional da Serra Geral (1992) e o de Ilha Grande (1997). Na década de 2000 destaca-se a criação da reserva da biosfera da Amazônia Central e da Caatinga e dos parques nacionais Serra da Cutia e de Saint-Hilaire/Lange (2001), Nascentes do Rio Parnaíba (2002), das

Conforme Rylands e Brandon (2005, p.27), até o final da década de 1980 os parques e reservas federais eram criados pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) e pela Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA). Em 1989, a SEMA e o IBDF foram unidos para formar o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Em 2000<sup>17</sup>, estabeleceu-se legalmente um sistema formal e unificado para unidades de conservação federal, estadual e municipal, denominado de Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC)<sup>18</sup>.

O SNUC é um sistema constituído pelo conjunto das unidades de conservação federais, estaduais e municipais, definindo a unidade de conservação como o “espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção” (BRASIL, Lei nº. 9.985/00). Para cumprir os seus objetivos<sup>19</sup>, o SNUC dividiu as UCs em dois grupos que apresentam uma divisão em categorias (Quadro 3) a fim de estabelecer diferentes áreas para a conservação da natureza:

---

Araucárias e Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço (2005) e em 2006 o dos Campos Gerais e dos Campos Amazônicos (BURSZTYN e PERSEGONA, 2008).

<sup>17</sup> Em 2007 foi criado o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), o qual se constitui como uma autarquia em regime especial vinculado ao Ministério do Meio Ambiente e integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), com intuito de executar as ações do SNUC, podendo propor, implantar, gerir, proteger, fiscalizar e monitorar as UCs instituídas pela União. O ICMBio tem como atribuição realizar a gestão de UCs; propor a criação de novas áreas protegidas e apoiar as RPPNs; definir e aplicar estratégias para recuperar o estado de conservação das espécies ameaçadas por meio dos Centros Especializados de Pesquisa e Conservação (<http://www.icmbio.gov.br>).

<sup>18</sup> Conforme Gallo Jr. e Olivato (2009a, p. 127), o Plano do SNUC foi elaborado pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) e Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza (FBCN) em duas etapas (1979 e 1982), transformando-se em Projeto de Lei em 1992, aprovado na Câmara Federal em 1999 e sancionado em 18 de julho de 2000, pela Lei nº. 9.985.

<sup>19</sup> Entre os objetivos do SNUC destaca-se: contribuição para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos; proteger as espécies ameaçadas de extinção; contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais; promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais; promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento; proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica; proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural; proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos; recuperar ou restaurar ecossistemas degradados; favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico; proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente (BRASIL, Lei nº. 9.985/00).

- Unidades de Proteção Integral (uso indireto): tem por objetivo preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais.

- Unidades de Uso Sustentável (uso direto): visa compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

Quadro 3 – Grupos e Categorias de Unidades de Conservação

| UNIDADE DE PROTEÇÃO INTEGRAL      | UNIDADE DE USO SUSTENTÁVEL                      |
|-----------------------------------|---|
| Estação Ecológica (ESEC)          | Área de Proteção Ambiental (APA)                |
| Reserva Biológica (REBIO)         | Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE)    |
| Parque Nacional (PARNA)           | Floresta Nacional (FLONA)                       |
| Monumento Natural (MN)            | Reserva Extrativista (RESEX)                    |
| Refúgio de Vida Silvestre (REVIS) | Reserva de Fauna (REFAU)                        |
|                                   | Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS)    |
|                                   | Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) |

Fonte: [www.icmbio.gov.br](http://www.icmbio.gov.br). Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.

Cada categoria irá apresentar características próprias em termos de eficácia, vantagens, complexidades e problemáticas sobre o tema conservação. Para tanto, é preciso compreender o contexto do qual cada categoria faz parte, envolvendo as diferentes funções da natureza que elas contemplam e a representatividade das mesmas enquanto instrumentos de conservação.

### 3.1 As funções da natureza atreladas as UCs

As funções da natureza abrangem tanto a dinâmica dos elementos naturais, como as demandas antrópicas<sup>20</sup>, se constituindo como: Função de Regulação, Função de Habitat, Função de Suporte, Função de Produção e Função de Informação, conforme pode ser verificado no Quadro 4 (De GROOT, 1992 apud SANTOS et al., 1998 e FÁVERO, 2007).

<sup>20</sup> Tonhasca Jr. (2004) destaca que algumas funções da natureza atuam como prestadoras de serviços para a sociedade, agindo sob diferentes formas, como: manutenção da qualidade do ar e controle da poluição por meio da regulação da composição dos gases atmosféricos; controle da temperatura e do regime de chuvas com o ciclo biogeoquímico do carbono e da vegetação; regulação do fluxo de águas superficiais e controle das enchentes; formação e manutenção do solo pela decomposição da matéria orgânica e pelas reações entre raízes de plantas e micorrizas; degradação de dejetos industriais e agrícolas e ciclagem de minerais; redução da incidência de pragas e doenças pelo controle biológico; polinização de plantas agrícolas e silvestres.

Quadro 4 – Funções da Natureza

| <b>Função</b>     | <b>Descrição</b>  |
|-------------------|---|
| <b>Regulação</b>  | Capacidade dos ecossistemas em regular os processos ecológicos essenciais e sistemas de suporte da vida, contribuindo para a manutenção da saúde ambiental por fornecer ar, água e solo de boa qualidade: regulação do balanço energético local e global; da composição química da atmosfera e oceanos; do clima local e global; escoamento superficial e controle de inundação; controle da erosão do solo; formação do solo e manutenção da fertilidade; fixação da energia solar e produção de biomassa; estoque e reciclagem de matéria orgânica e nutrientes; estoque e reciclagem de resíduos; regulação dos mecanismos de controle biológico; manutenção da migração e de habitats reprodutivos; manutenção da biodiversidade. |
| <b>Habitat</b>    | Confere refúgio e abrigo para sobrevivência e reprodução de plantas e animais selvagens contribuindo para a conservação <i>in situ</i> da diversidade genética e biológica assim como para os processos evolutivos.   |
| <b>Suporte</b>    | Fornecer espaço e substrato ou meio para atividades humanas tais como habitação, cultivo e recreação.   |
| <b>Produção</b>   | Fornecer recursos como: oxigênio; água (abastecimento, irrigação); alimentos; recursos genéticos e medicinais; matéria-prima para construção civil, uso industrial e comercial; bioquímicos; combustível/energia; fertilizantes; recursos ornamentais.  |
| <b>Informação</b> | Contribui para a saúde mental fornecendo oportunidades de reflexão; enriquecimento espiritual; desenvolvimento cognitivo; experiências estéticas, culturais e artísticas; informações científicas e educacionais.   |

Fonte: De Groot (1992); Santos et al. (1998); Fávero (2007). Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.

As funções de Regulação e Habitat envolvem a essência da existência e manutenção dos elementos naturais e a fauna, que outrora servirão às atividades humanas, na forma de recursos básicos, essenciais ou de transformação. Já as funções de Suporte e Produção envolvem, de maneira direta, a manutenção e desenvolvimento da sociedade, pois abarcam o posto basilar no desempenho da função. A função de Informação envolve aspectos mais subjetivos que estão atrelados a questões sociais e culturais necessárias ao desenvolvimento da sociedade.

Relacionando estas funções com as diferentes categorias de UCs, verifica-se que no caso das unidades de proteção integral, em que o foco é a preservação, as funções da natureza que estas áreas deveriam estar cumprindo se referem, principalmente, as funções de regulação e habitat. Já nas unidades de uso sustentável, em que o uso é permitido desde que compatibilizado com a conservação, as funções da natureza que estas áreas deveriam contemplar envolvem, além das de regulação e habitat, as funções de suporte e informação.

Estas funções demonstram que diferentes situações estão envolvidas, já que atendem uma demanda grande de relações. Para tanto, o cumprimento das funções está relacionado, segundo Fávero (2007, p. 86), com a manutenção da integridade dos ambientes, a qual depende da manutenção do equilíbrio dinâmico. Ainda conforme a autora ao citar De Groot (1992) e Ross (1994), o equilíbrio é dinâmico “é marcado por trocas permanentes de matéria e energia, entre meio físico e seres vivos (biota), estabelecendo articulações e interações que definem processos (ecológicos) extremamente complexos de funcionamento, interdependência e evolução” (FÁVERO, 2007, p. 82). Este equilíbrio apresenta variação conforme as características do meio físico e da biota, sendo que cada ecossistema apresenta uma funcionalidade específica que deriva da relação entre seus elementos.

Nesta perspectiva, para existir conservação da natureza, os sistemas ambientais devem apresentar equilíbrio dinâmico, o qual representa o ajustamento completo das suas variáveis às condições externas, ou seja, as formas e atributos apresentam valores dimensionais de acordo com as influências exercidas pelo ambiente, que controla a qualidade e a quantidade de matéria e energia a fluir do sistema. As condições litológicas, pedológicas, geomorfológicas<sup>21</sup>, hídricas, climáticas e biogeográficas necessitam apresentar um estado de estabilidade para alcançar o equilíbrio e aí cumprir com as funções (ALMEIDA e TERTULIANO, 2005).

---

<sup>21</sup> Uma das teorias geomorfológicas que ajuda na compreensão sobre este assunto é a Teoria do Equilíbrio Dinâmico de John Hack (1960). O autor supõe que em um sistema erosivo todos os elementos da topografia estão mutuamente ajustados de modo que se modificam na mesma proporção, ou seja, o relevo é o produto de uma competição entre a resistência dos materiais da crosta terrestre e o potencial das forças de denudação. A declividade dos rios é ajustada conforme a quantidade de água, carga de sedimentos e resistência do leito, envolvendo, portanto um conjunto de sistemas (climático, hídrico, pedológico) – (CASSETTI, 2005). Qualquer alteração que ocorra em algum destes sistemas, como o aumento de chuvas, por exemplo, os outros sistemas serão afetados, ou seja, a entrada de maior quantidade de energia (água) irá promover maior retirada de matéria (solo), o que pode promover alterações ambientais, como deslizamentos de terra, assoreamento e/ou desvio do leito de um rio. Dessa forma, o equilíbrio dinâmico é afetado e o sistema erosivo reagirá a tais modificações de forma a buscar um novo estado de estabilidade. Essa situação também pode ser compreendida por meio das ideias de Tricart (1977), quando destaca que o componente que mais deve receber atenção na dinâmica do relevo é o morfogenético, pois é ele que produz instabilidade da superfície, se constituindo um fator limitante para o desenvolvimento das atividades antrópicas. Dessa forma, para um melhor arranjo das ocupações humanas sobre determinada paisagem, o autor sugere que seja reconhecida a intensidade dos processos de interferência nos sistemas ambientais e propõe uma classificação dinâmica dividida em três situações: meios estáveis, meios intergrades e meios fortemente instáveis. Os meios estáveis se caracterizam pelo predomínio da pedogênese sobre a morfogênese, ocorrendo maior ação da infiltração sobre o escoamento superficial. Nos meios intergrades, também chamado de transição, ocorre interferência concorrente e permanente da morfogênese e pedogênese. Já nos meios fortemente instáveis, há o predomínio da morfogênese sobre a pedogênese, sendo que o componente paralelo predomina sobre o componente perpendicular, ou seja, ocorre maior denudação do que formação do solo, afetando assim o equilíbrio dinâmico.



Isso indica que a capacidade de suporte da natureza diante das condições impostas pelas atividades antrópicas é, de um lado, variável em função da estrutura e funcionamento do meio e, por outro, dependente do grau de pressões e alterações exercidas pelos atores sociais. A fragilidade do ambiente está assim, associada ao potencial ecológico e à exploração antrópica, sendo que no momento que a exploração ultrapassa os limites do potencial ecológico, o sistema se torna suscetível ao desencadeamento de novos processos, ou mesmo a intensificação daqueles já existentes, implicando em transformações na dinâmica da paisagem (BERTRAND, 1971; DALQUANO, 2005).

Entende-se desta forma, que quanto mais bem planejadas forem as interferências antrópicas nos sistemas ambientais, menores serão as chances de ocorrerem impactos ou problemas de degradação dos elementos naturais. É neste sentido que se entende o papel das UCs, sendo que quanto mais eficazes forem para a conservação, maiores serão as chances de cumprirem com as funções da natureza.

### **3.2 A representatividade das UCs para a conservação da natureza**

A criação e instituição de UCs no Brasil, fazem parte do conjunto de aspectos relacionados a implementação de ações voltadas para a temática ambiental ocorridas ao longo do tempo. No entendimento de Morsello (2001), a seleção de áreas protegidas tanto no Brasil quanto no mundo<sup>22</sup>, ocorreu de forma lenta e, muitas vezes, estanque. No caso do Brasil foi a partir da década de 1970 que começaram as primeiras ações para a escolha sistemática de áreas públicas protegidas, tendo como principais agentes a SEMA e o IBDF, focando estudos para a Floresta Amazônica<sup>23</sup>. Neste período foram selecionados critérios para escolha das áreas que envolviam: representatividade das áreas, tamanho, bacia hidrográfica, diferenças climáticas e espécies (MORSELLO, 2001, p. 177).

<sup>22</sup> Segundo Morsello (2001), foi com o trabalho do estadunidense Jared Mason Diamond, com a obra *The Island Dilemma: Lessons of Modern Biogeographic Studies for the Design of Natural Reserves*, publicado em 1975, que se iniciaram discussões com cunho científico sobre a seleção de áreas protegidas em nível mundial.

<sup>23</sup> Em 1979 foi elaborada pelo IBDF, a primeira etapa do 'Plano do Sistema de Unidades de Conservação do Brasil'. Em 1982, foi desenvolvido o 'Plano do Sistema de Unidades de Conservação II', em que se buscou, além da definição de critérios técnico-científicos para a indicação e implantação de UCs, a criação de novas categorias de manejo (LEUZINGER, 2010).

Segundo Morsello (2001), embora tenham ocorridos avanços importantes, o Brasil<sup>24</sup> ainda não apresenta conhecimento aprofundado sobre os problemas gerais de seleção das áreas protegidas, o que seria essencial para embasar a reformulação de políticas públicas de proteção ambiental. Diante disso, a autora expõe que, devido a demora por decisões, falta de apoio político e financeiro, uso de critérios não científicos, entre outros fatores<sup>25</sup>, o sistema federal de UCs não teria se tornado representativo em relação a conservação dos diferentes ecossistemas presentes no país.

Esta situação pôde ser constatada no estado do Paraná. Ao estudar a representatividade do sistema estadual de UCs, Vicente (2006) destaca que as formações vegetais não estão adequadamente representadas, sendo que algumas formações apresentam maior proteção do que outras<sup>26</sup>. Além disso, a maioria das UCs envolve áreas alteradas, com estágios de sucessão vegetal que variam do 1º ao 5º estágio<sup>27</sup>, o que, portanto, indica que estão inseridas em paisagens com alterações antrópicas variadas. Esta situação tem relação com a fragmentação da paisagem ocorrida ao longo do tempo, promoveu a concentração de remanescentes florestais em algumas regiões do estado<sup>28</sup>, fazendo com que as formações da Floresta Ombrófila Densa tenham elevada representação, enquanto que as demais apresentam pouca representatividade. A Floresta Ombrófila Mista tem 0,4% de sua área de ocorrência natural protegida, enquanto que a Floresta Estacional

<sup>24</sup> Segundo Drummond (1988 apud Morsello, 2001, p. 66), poucas foram às vezes em que o processo de seleção de áreas protegidas foi avaliado no Brasil.

<sup>25</sup> Conforme Gallo Junior e Olivato (2009b) ao citar Milano (1993), entre as principais dificuldades relacionadas ao funcionamento das UCs brasileiras estão: falta de regularização fundiária; falta de pessoal para manejo e gerenciamento; falta de qualificação e treinamento do pessoal existente; burocracia da administração pública; falta de recursos financeiros ou indisponibilidade de uso dos existentes.

<sup>26</sup> A autora descreve que a proteção de diferentes ecossistemas não tem sido concretizada pelo sistema de áreas protegidas, devido ao fato de não serem utilizados critérios científicos e técnicos para criação das UCs. Muitas áreas foram criadas em função de aspectos cênicos, de recreação ou econômicos, não focando nos objetivos de representação do ecossistema ou proteção de espécies. Nestas situações, os critérios científicos e ecológicos tiveram pouca influência no momento da seleção, do recorte (formato) e na decisão sobre o tamanho das áreas. Em muitos casos, não foram consideradas as bacias hidrográficas, os gradientes altitudinais ou outras características fisiográficas e biogeográficas (JACOBS, 1997; TOREZAN, 2004a; PRESSEY et al., 1993; PRESSEY, 1994 apud VICENTE, 2006).

<sup>27</sup> Segundo IBGE (1992), os estágios de sucessão são: 1ª fase: herbáceas pioneiras; 2ª fase: capoeirinha; 3ª fase: capoeira rala; 4ª fase: capoeira; 5ª fase: capoeirão. Após o decreto federal nº 750/993, os estágios de sucessão passaram a ser considerados como inicial, médio e avançado.

<sup>28</sup> Há maior concentração de fragmentos nas regiões Centro-sul, Sudeste e Metropolitana de Curitiba, principalmente na Serra do Mar e Litoral. A microrregião de Maringá, por exemplo, conta com, 0,93% de florestas nativas, enquanto que a de Londrina soma 3,3% e a de Paranavaí 3,6%, sendo que a maioria se constitui como pequenos fragmentos florestais (VICENTE, 2006).

Semidecidual conta com 3,3%. O Cerrado apresenta-se com 0,8% e a Estepe Gremíneo-lenhosa com 0,4% (VICENTE, 2006, p. 76).

Para a autora, esforços de conservação da biodiversidade deveriam ser direcionados para a representação de todas as diferentes formações vegetacionais e ecossistemas associados, especialmente as formações mais ameaçadas como as Florestas Ombrófila Mista Montana e Aluvial, as Florestas Estacional Semidecidual Montana e Aluvial, a Estepe e o Cerrado, que possuem altas percentagens de áreas prioritárias e poucas áreas protegidas. Na avaliação da mesma, a efetividade do sistema de UCs do estado pode melhorar com “a adoção da abordagem ecossistêmica na gestão das áreas protegidas, bem como o reconhecimento dos elementos integradores da paisagem, especialmente no entorno”, como as Áreas de Proteção Permanente (APPs) e as Reservas Legais (RLs), bem como assegurando a representatividade das diversas formações vegetacionais que ocorrem no estado (VICENTE, 2006, p.142).

Estas avaliações sobre a representatividade das UCs no Brasil e Paraná, realizadas por Morsello (2001) e Vicente (2006), demonstram que há problemas envolvendo as UCs, principalmente, no que tange a distribuição das áreas em relação aos biomas brasileiros. Por outro lado, é importante considerar que o sistema de UCs do Brasil têm se constituído como o principal instrumento para ações práticas de conservação, principalmente, diante da crescente fragmentação florestal.

Além disso, as UCs são instrumentos legais que envolvem tanto iniciativas públicas quanto privadas. Neste sentido, entende-se que elas têm representatividade como instrumentos de ações ambientais em prol da conservação, porém, é preciso considerar que há complexidades envolvidas que abarcam questões de ordem política, econômica e social, o que, em muitos casos, não as tornam tão eficazes como poderiam ser.

Atualmente o Brasil conta com 2.374 UCs classificadas nas categorias de manejo previstas pelo SNUC, conforme pode ser verificado na Tabela 1. De todas as categorias se destacam as Áreas de Proteção Ambiental (APAs) e as Reservas Particular do Patrimônio Natural (RPPNs) em relação a quantidade de unidades, as quais juntas representam 64,53% (1.532 UCs) do total de UCs. Em termos de total de área protegida, as categorias que se destacam são a APAs e os Parques Nacionais, que juntos representam 51,08% (74.660.500ha) do total. Das demais

categorias é interessante destacar os Parques Estaduais em número de unidades (207 UCs) e as Florestas Estaduais e Nacionais em total de área protegida (31.406.050ha). Os Parques Municipais são os que apresentam as menores áreas (38.500ha), seguidos pelas Áreas de Relevante Interesse Ecológico (85.650ha).

Tabela 1 – Categorias de UCs no Brasil, quantidade e total de área

| Grupo                    | Categoria                                | Quantidade de (Un) | Área (ha)          | Área (%)   |
|--------------------------|--|--------------------|--------------------|------------|
| <b>Uso Sustentável</b>   | Área de Proteção Ambiental               | 459                | 49.713.200         | 34,01      |
|                          | Área de Relevante Interesse Ecológico    | 46                 | 85.650             | 0,06       |
|                          | Floresta Estadual                        | 51                 | 15.057.100         | 10,30      |
|                          | Floresta Nacional                        | 65                 | 16.348.950         | 11,19      |
|                          | Reserva Extrativista                     | 84                 | 1.387.850          | 0,95       |
|                          | Reserva de Desenvolvimento Sustentável   | 31                 | 11.304.600         | 7,73       |
|                          | Reserva Particular do Patrimônio Natural | 1.073              | 698.840            | 0,47       |
| <b>Proteção Integral</b> | Estação Ecológica                        | 95                 | 11.736.750         | 8,03       |
|                          | Monumento Natural                        | 31                 | 235.200            | 0,17       |
|                          | Parque Estadual                          | 207                | 9.051.600          | 6,19       |
|                          | Parque Nacional                          | 67                 | 24.947.300         | 17,06      |
|                          | Parque Natural Municipal                 | 79                 | 38.500             | 0,03       |
|                          | Refúgio de Vida Silvestre                | 18                 | 346.300            | 0,23       |
|                          | Reserva Biológica                        | 68                 | 5.206.750          | 3,58       |
| <b>Total</b>             |  | <b>2.374</b>       | <b>146.158.590</b> | <b>100</b> |

Fonte: IBGE, CNUC, IBAMA, ICMBio, OEMA – Coordenação de Zoneamento Ambiental do IBAMA (2011). Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.

Estes dados permitem formular as seguintes observações:

- os dados podem ser considerados representativos sob a ótica de iniciativas de conservação, já que envolvem diferentes esferas (federal, estadual e municipal) e atores sociais (públicos e privados);

- no que se refere à quantidade de área de conservação, verifica-se que o total de UCs corresponde a conservação de 17,16% dos 8.514.876,599km<sup>2</sup> ou 851.487.659,9ha de área que o Brasil possui (IBGE, 2002), o que pode ser considerado baixo, uma vez que se tratam de áreas oficiais, ou seja, aquelas reconhecidas e apoiadas pelo setor público;

- as ações privadas merecem destaque, pois se demonstram representativas em relação a quantidade de áreas, como no caso das RPPNs, que representam 45,19% do total de UCs do país. Embora não sejam representativas em termos de

quantidade de área protegida, somando 0,47%, estas UCs podem ser consideradas relevantes sob a ótica de iniciativas particulares.

Estas observações pautam-se no entendimento de que é o SNUC quem tem a responsabilidade de promover a efetividade das áreas protegidas, uma vez que questões legais estão envolvidas, como fiscalização e punição. Por outro lado, é reconhecido que existem outras áreas que apresentam conservação, como as áreas de remanescentes que não são UCs, como as RLs e APPs e as áreas protegidas que não fazem parte das categorias do SNUC (Terras Indígenas, por exemplo).

Nesta perspectiva, entende-se que embora haja representatividade das UCs para a conservação da natureza do Brasil, há necessidade de ampliação das mesmas, principalmente diante da degradação ambiental existente. Esta preocupação não é somente em relação ao país, já que, mundialmente, a degradação ambiental e necessidade por áreas protegidas envolvem debates, discussões e manifestações por parte de representantes políticos, ONGs e entidades.

No caso brasileiro, a Convenção sobre a Diversidade Biológica<sup>29</sup>, estabeleceu em seus objetivos, que deve haver conservação, utilização sustentável dos componentes da diversidade biológica, e repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos naturais. Conforme expõem Fonseca et al. (1997), existem dificuldades em escala mundial de se realizar comparações entre níveis de ameaça ambiental entre os países. Segundo o autor, a IUCN (*International Union for Conservation of Nature*) justifica que estas dificuldades são decorrentes das variações das paisagens e diferenças de nível de conhecimento científico disponível entre os países. Mas mesmo existindo estas situações é de comum acordo entre a comunidade científica internacional, que um dos mecanismos que visa garantir a conservação da biodiversidade em longo prazo, é o estabelecimento de um sistema representativo de unidades de conservação. Conforme Pinto et al. (2004), em diversos países este sistema está sendo reproduzido, alcançando no início da década de 2000, mais de 100.000 áreas protegidas, o equivalente a 12% da extensão territorial mundial. Segundo os autores, a importância das áreas protegidas envolve o fato delas serem consideradas como elementos importantes

---

<sup>29</sup> A Convenção sobre Diversidade Biológica foi assinada durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada na cidade do Rio de Janeiro em 1992. Foi transformado no Decreto Legislativo (BRASIL, Decreto nº. 22/1994).

para a conservação da biodiversidade, “já que assegurariam, se adequadamente distribuídas geograficamente e em extensão, a manutenção de amostras representativas de ambientes naturais, da diversidade de espécies e de sua variabilidade genética” (PINTO et al., 2004, p.14).

No Brasil, o estado da conservação da biodiversidade é reconhecido por instituições e pesquisadores como um dos mais graves no mundo. Conforme Fonseca et al. (1997), esta situação ocorre devido a uma combinação de fatores, como a alta diversidade biológica contida nos limites territoriais do país, aliada aos altos níveis de degradação dos ecossistemas<sup>30</sup>.

Este segundo aspecto tem motivado diferentes tipos de posicionamentos e ações, como a produção de um estudo intitulado ‘Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira’<sup>31</sup>, organizado pela Secretaria de Biodiversidade e Florestas ligada ao Ministério do Meio Ambiente (MMA). Nesse estudo<sup>32</sup>, todas as UCs do país foram consideradas áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade.

Também nesta perspectiva de promover ações em prol da conservação, a ‘Deliberação da II Conferência Nacional do Meio Ambiente’ ocorrida em 2005, apontou que o país precisa “ampliar o número e garantir a integridade, implementação e sustentabilidade das Unidades de Conservação (tanto de proteção integral quanto de uso sustentável), atingindo pelo menos 20% da área original de

---

<sup>30</sup> A Amazônia já teria perdido em torno de 15% de sua cobertura florestal. A Mata Atlântica conta apenas com, aproximadamente, 7% de sua extensão original, enquanto que no Cerrado, cerca de 2/3 de sua área apresenta-se com antropização em diferentes níveis (FONSECA et al., 1997).

<sup>31</sup> O Ministério do Meio Ambiente realizou entre 1998 e 2000 a primeira ‘Avaliação e Identificação das Áreas e Ações Prioritárias para a Conservação dos Biomas Brasileiros’. A última atualização do estudo ocorreu em 2007, por meio da Portaria MMA nº. 9/2007 (MMA, 2007).

<sup>32</sup> O estudo foi desenvolvido conforme cada bioma e incorporou em sua metodologia conceitos e instrumentos do ‘Planejamento Sistemático para Conservação’, descritos por Margules e Pressey (2000). Entre os conceitos e instrumentos utilizados na determinação das áreas prioritárias destacam-se: alvos de conservação – elementos da biodiversidade (ex: espécies, ambientes, ecossistemas, etc.) que se deseja conservar; metas – valor quantitativo necessário para garantir a persistência dos diversos alvos em longo prazo; representatividade – o conjunto de áreas selecionadas deve conter uma amostra representativa da biodiversidade da região; complementaridade – novas áreas devem ser incorporadas visando maximizar o número de alvos/metast de conservação atingidos; insubstituibilidade – áreas candidatas devem ser classificadas considerando suas contribuições potenciais para a consecução das metas de conservação estabelecidas e o efeito de sua indisponibilidade em relação às demais áreas; eficiência e flexibilidade – áreas selecionadas devem propiciar a máxima proteção da biodiversidade com a menor extensão espacial entre as diversas opções possíveis, determinada pela relação custo/proteção; vulnerabilidade – as áreas devem ser escolhidas priorizando as ações de conservação de biodiversidade com maior probabilidade ou iminência de erradicação dos alvos de conservação (MMA, 2007, p. 23).

cada Bioma, garantindo o mínimo de 4% de áreas de proteção integral, em cinco anos” (MMA, 2007).

A preocupação em relação aos biomas brasileiros, em especial a Mata Atlântica, envolve a manutenção e, principalmente, ampliação das áreas protegidas. Segundo o Ministério do Meio Ambiente, o resultado final da análise da distribuição das áreas prioritárias da Mata Atlântica, evidenciou que os principais problemas do bioma se referem à fragmentação de habitats e a perda de biodiversidade. Esta preocupação levou a formulação de recomendações que envolvem a formação de mosaicos de áreas protegidas ou corredores ecológicos, além da criação de novas UCs (MMA, 2007, p. 83). Outras medidas foram tomadas em termos legais, como a aprovação da Lei da Mata Atlântica (BRASIL, Lei nº. 11.428/06) que dispõe sobre a “utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma e impõem critérios e restrições de uso, diferenciados para os remanescentes de vegetação nativa, considerando a vegetação primária e os estágios secundário inicial, médio e avançado de regeneração”.

A área de abrangência deste bioma no Brasil ocupava originalmente cerca de 1.300.000km<sup>2</sup> (15% do território brasileiro), estendendo-se por 17 estados<sup>33</sup>. Atualmente a cobertura vegetal nativa do bioma soma em torno de 27% de sua área original, incluindo os remanescentes de vegetação de campos naturais, restingas e manguezais<sup>34</sup> (MMA, 2007). O fato da Mata Atlântica ser um dos biomas mais ameaçados do mundo é decorrente de várias situações, como a dinâmica decorrente das 112 milhões de pessoas<sup>35</sup> que o habitam (61% da população total do Brasil).

---

<sup>33</sup> Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo, Bahia, Alagoas, Sergipe, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí. No Nordeste abrange também os encaves florestais e brejos interioranos. Estende-se ainda, em parte dos territórios da Argentina e Paraguai (MMA, 2007).

<sup>34</sup> O bioma Mata Atlântica é composto por um conjunto de formações florestais e ecossistemas associados que inclui a Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista (também denominada de Mata de Araucárias), Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, manguezais, vegetações de restingas, campos de altitude e brejos interioranos. É considerado um *hot spot* mundial, sendo uma das áreas mais ricas em biodiversidade, a qual foi decretada como Reserva da Biosfera pela Unesco e Patrimônio Nacional na Constituição Federal do Brasil em 1988 (Fundação SOS Mata Atlântica; 2012. MMA, 2007). Conforme dados da Fundação SOS Mata Atlântica, atualmente, restam 7,91% de remanescentes florestais acima de 100ha, enquanto que se somados todos os fragmentos de floresta nativa acima de 3ha, o total chega a 11%. No caso da Floresta Ombrófila Mista, da área original restam menos de 5%, enquanto que da Floresta Estacional Semidecidual, restam pequenos fragmentos (MMA, 2007).

<sup>35</sup> Este contingente populacional tem relação direta com os diferentes ciclos econômicos ocorridos no país, como cana-de-açúcar, café e ouro, além da agricultura, pecuária e exploração predatória de madeira e espécies vegetais. A industrialização e expansão urbana desordenada estão entre os

No Paraná, a proteção da Mata Atlântica varia conforme a formação florestal. Do total de 20.120.300ha de área original de mata do estado, 9,16% apresenta algum tipo de proteção. Este total de área protegida apresenta-se distribuído conforme pode ser verificado na Tabela 2. A Floresta Ombrófila Densa apresenta o maior grau de conservação, chegando a 58,5% de sua área original. Em seguida estão às formações de Campos e Cerrado com 28,3% de área protegida. A Floresta Estacional Semidecidual soma 6,42%, enquanto que a formação Floresta Ombrófila Mista é a que apresenta menor quantidade de área protegida, alcançando apenas 2,8% de sua área original.

Tabela 2 – Distribuição de áreas protegidas em relação às formações florestais do Paraná

| Formação                                | Área Original (ha)   | Área em UC de Proteção Integral (ha) | Área em UC de Uso Sustentável (ha) | Total de área protegida (%) |
|---|----------------------|--------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| <b>Campos e Cerrado</b>                 | 1.406.045,00         | 5.021,02                             | 392.363,38                         | 28,3                        |
| <b>Floresta Ombrófila Mista</b>         | 9.201.255,00         | 7.253,92                             | 248.192,86                         | 2,8                         |
| <b>Floresta Estacional Semidecidual</b> | 8.400.000,00         | 264.413,97                           | 274.900                            | 6,42                        |
| <b>Floresta Ombrófila Densa</b>         | 1.113.000,00         | 93.208,47                            | 557.817,50                         | 58,5                        |
| <b>Total</b>                            | <b>20.120.300,00</b> | <b>369.897,38</b>                    | <b>1.473.273,74</b>                | <b>9,16</b>                 |

Fonte: Campos e Filho (2005, p. 20). Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.

As áreas de florestas do estado foram sendo substituídas ao longo do tempo por diferentes tipos de uso, os quais estão atrelados aos cenários econômicos<sup>36</sup> que historicamente foram se desenvolvendo. Segundo Campos (2005, p. 169), cerca de 70% das 7 mil espécies vegetais do Paraná estão em ambientes comprometidos “a ponto de colocar em risco os processos de interação e interdependência dos ecossistemas”<sup>37</sup>.

---

fatores mais recentes causadores de degradação da Mata Atlântica, os quais se encontram espacialmente distribuídos ao longo do bioma e apresentam diferentes níveis de interferência (Fundação SOS Mata Atlântica). O impacto das atividades humanas teria se acentuado, principalmente, nas últimas três décadas, “resultando em severas alterações desses ecossistemas, causadas pela alta fragmentação dos habitats e pela perda de biodiversidade” (MMA, 2007, p. 75).

<sup>36</sup> Campos (2005) descreve que os diferentes cenários tiveram início no litoral, com as primeiras ocupações ditas oficiais, seguindo para o primeiro planalto com a instituição de Curitiba, depois para o segundo e terceiro planaltos, em direção ao rio Paraná. Estas ocupações, motivadas por diferentes ciclos econômicos, promoveu a derrubada de florestas.

<sup>37</sup> Na lista de plantas ameaçadas de extinção do estado, estão relacionadas 593 espécies, consideradas em situação crítica. Em relação aos animais ameaçados, o Livro Vermelho aponta 163



A degradação da Mata Atlântica tanto do Paraná como em outros estados brasileiros é considerada grave (MESQUITA, 2004b; PINTO, et al., 2004). Mas as ações em prol da conservação envolvem questões complexas tanto em relação às ações políticas, como também a aplicação de leis e fiscalização. Na opinião de Brandon et al. (2005, p. 10-11), a conservação no Brasil apresenta desafios e oportunidades a serem considerados, os quais envolvem três situações<sup>38</sup>: necessidade por mais conhecimento sobre a biodiversidade, nível de ameaça e oportunidades de soluções. Estas situações evidenciam que a conservação é um aspecto que deve ser considerado na instituição de políticas públicas, uma vez que já existem instrumentos para isso.

Nesta perspectiva, compreende-se que as UCs se caracterizam como uma das oportunidades de solução, pois fazem parte dos instrumentos oficiais. Por outro lado, reconhece-se que há complexidades intrínsecas ao sistema de UCs, as quais envolvem tanto questões ambientais, como, sociais, culturais e econômicas.

Uma destas complexidades, que ainda é bastante discutida atualmente, relaciona as questões ambientais com as sociais e culturais, e diz respeito a presença ou não de população dentro das UCs.

A polêmica envolvida em torno deste assunto está relacionada, segundo Martins (2009), aos posicionamentos ideológicos dos agentes envolvidos, que podem apresentar caráter mais preservacionista ou conservacionista. Segundo o autor, a orientação ideológica que prevalece no SNUC é de herança preservacionista, a qual está relacionada com a própria história de criação das primeiras formas de UC no mundo (parques nacionais) e por isso, tem gerado muitas divergências (MARTINS, 2009, p. 25).

Por outro lado, as divergências se tornam interessantes, pois podem promover debates sobre o efetivo funcionamento das UCs dentro das modalidades

---

espécies, distribuídas em diferentes categorias (PARANÁ, 1995a; MIKICH e BERNILS, 2004 apud CAMPOS, 2005, p. 169).

<sup>38</sup> A primeira situação considera que, apesar de um crescente nível de conhecimento sobre a biodiversidade brasileira, muitas lacunas de conhecimento precisam ainda ser enfocadas para que a ciência tenha uma influência positiva nas ações de conservação, como estudos estratégicos e implementação de projetos; a segunda situação envolve o nível de ameaça às espécies e aos ecossistemas que é crescente, devido, principalmente, aos impactos ambientais diretos que resultam na perda da biodiversidade; a terceira situação, diz respeito à abundância de oportunidades para se identificar soluções criativas contra as ameaças e para explorar as áreas em que o Brasil tem demonstrado liderança, uma vez que apresenta crescente aptidão para a ciência da conservação, uma forte rede de ONGs e um promissor programa de proteção (BRANDON et al., 2005, p. 10-11).

de uso direto (Proteção Integral) ou uso indireto (Uso Sustentável), conforme descrevem Diegues (2000)<sup>39</sup> e Dourojeanni e Pádua (2001)<sup>40</sup>.

Segundo Fávero. (2007, p. 104),

há certamente circunstâncias em que as UCs de uso sustentável podem oferecer a solução mais adequada para a conservação. Porém há também circunstâncias em que somente as UCs mais restritivas poderão oferecer a garantia de proteção do suporte vital necessário. Portanto, o ideal seria avaliar cada realidade sócio-natural específica para recomendar o tipo de UC mais adequada para cada circunstância.

Corroborar-se com a autora neste sentido, pois se entende que tanto as UCs de uso direto, como as de uso indireto, contemplam responsabilidades importantes para a conservação da natureza, uma vez que são criadas para isso.

É necessário, porém, que a noção de planejamento esteja presente na escolha da categoria, o que pode ser feito por meio de estudos específicos e multidisciplinares, tendo em vista vários aspectos e não somente o ambiental ou o social de forma estanque.

Já no que tange as questões econômicas que o sistema de UCs envolve, um dos aspectos que tem sido debatido nos últimos anos se refere aos serviços ambientais prestados por estas áreas, como o estudo desenvolvido pelo Ministério do Meio Ambiente no ano de 2011, onde são apresentadas as contribuições das UCs para a economia nacional<sup>41</sup> (MEDEIROS e YOUNG, 2011).

<sup>39</sup> Na defesa de UCs de uso direto, Diegues (2000, p. 36) destaca ao citar Gomez-Pompa e Kaus (1992), que a noção de mundo natural intocado é uma percepção de pessoas que estão distantes do mundo natural, como as que vivem em áreas urbanizadas. Para os autores, muitos dos moradores da zona rural apresentam percepções diferentes, como os índios que consideram a floresta como sua casa e os agricultores que mantêm uma relação diferente dos moradores urbanos em relação ao ambiente em que vivem. Nestes casos, o “termo conservação pode não fazer parte do seu vocabulário, mas é parte de seu modo de vida e de suas percepções das relações do homem com a natureza”.

<sup>40</sup> Na defesa pela ideia de que as UCs de uso direto não deveriam ser consideradas como áreas de conservação, Dourojeanni e Pádua (2001, p. 38) questionam se realmente a biodiversidade pode ser preservada sem haver áreas protegidas e se as UCs de uso direto protegem efetivamente a biodiversidade. Eles consideram que se “o objetivo básico de uma área é produzir bens e explorar os recursos naturais ao invés de preservar a natureza, como nas florestas nacionais, não é preciso chamá-las de unidades de conservação” (DOUROJEANNI e PÁDUA, 2001, p. 208).

<sup>41</sup> O estudo “Contribuição das Unidades de Conservação brasileiras para a economia nacional” foi desenvolvido pelo Ministério do Meio Ambiente em parceria com o Centro para Monitoramento da Conservação Mundial do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, sob a coordenação técnica de pesquisadores da UFRRJ e da UFRJ, com o apoio técnico de GIZ e do IPEA (MEDEIROS e YOUNG, 2011).

Neste estudo, as UCs são destacadas como espaços geradores de oportunidades de negócios, envolvendo a criação e distribuição de renda, bem como provedores de serviços ambientais para a sociedade. As considerações do estudo<sup>42</sup> resultam de análises sobre o impacto e o potencial econômico de cinco bens e serviços prestados pelas UCs: produtos florestais, uso público, carbono, água e repartição de receitas tributárias.

Embora estas questões econômicas, sociais e culturais atreladas as ambientais possam gerar muitos questionamentos, entende-se que os aspectos ambientais das UCs estão na base de toda e qualquer situação e devem ser considerados em primeiro plano. Dessa forma, entende-se que as UCs são representativas em termos de conservação, pois envolvem tanto a dinâmica natural como a relação de dependência que a sociedade apresenta para com as diferentes funções da natureza que elas contemplam.

Para tanto, cada categoria de UC irá apresentar características próprias devido aos objetivos para que foram criadas e por isso, torna-se importante e necessário, para melhor compreender a representatividade das mesmas, que cada categoria seja estudada de forma específica, tendo em vista o bioma em que se encontra, os objetivos de criação da área, a legislação existente, o tipo de gestão, entre outros fatores que podem influenciar na efetividade e eficácia das áreas.

Esta forma de compreensão está atrelada ao que propõe o Planejamento da Paisagem, com destaque para a compreensão integrada da paisagem e o estudo das especificidades. Neste sentido, optou-se em analisar a categoria Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), a qual tem se constituído como um instrumento complementar para o sistema de UCs públicas, já que é de ordem privada.

---

<sup>42</sup> Os resultados revelaram as seguintes situações: a produção de madeira em tora nas Florestas Nacionais e Estaduais da Amazônia, oriundas de áreas manejadas segundo o modelo de concessão florestal, tem potencial de gerar, anualmente, entre R\$ 1,2 bilhão a R\$ 2,2 bilhões; a visitação nos 67 Parques Nacionais tem potencial para gerar entre R\$ 1,6 bilhão e R\$ 1,8 bilhão por ano; a criação e manutenção das UCs impediram a emissão de pelo menos 2,8 bilhões de toneladas de carbono, com um valor monetário conservadoramente estimado em R\$ 96 bilhões; 80% da hidroeletricidade gerada no país têm como fonte de água pelo menos um rio a jusante de UC; 9% da água para consumo humano são diretamente captadas em UCs e 26% são captadas em fontes a jusante de UCs; em 2009, a receita real de ICMS Ecológico repassada aos municípios pela simples existência de UCs em seus territórios foi de R\$ 402,7 milhões.

### 3.3 A RPPN como instrumento para a conservação da natureza

Ao analisar o papel das reservas públicas e privadas no Brasil, Mesquita (2004c) e Pinto et al. (2004), destacam que no caso das reservas públicas, muitos esforços têm sido feitos para estabelecer estratégias em prol da conservação, porém, elas ainda não estariam dando conta do desafio existente de proteger a biodiversidade dos biomas brasileiros.

No bioma Mata Atlântica, as UCs públicas de proteção integral protegem em torno de 2% das áreas remanescentes (PINTO et al., 2004). Este baixo número instiga alguns autores (MESQUITA, 2004b; PINTO et al., 2004; OLIVEIRA et al., 2010) a defender a ideia de que a conservação em terras privadas é uma importante estratégia para a conservação, uma vez que, complementa os esforços governamentais. Esta situação é reforçada quando se verifica que 75% dos remanescentes da Mata Atlântica estão em terras particulares (Fundação SOS Mata Atlântica, 2007, p. 5). Na opinião de Ojidos et al. (2008, p. 4),

a participação da iniciativa privada na conservação da natureza é uma prática comum em muitos países. Diversas nações têm desenvolvido programas de incentivo à criação de áreas particulares protegidas para a conservação da diversidade biológica, seja com a proteção de ecossistemas ainda não protegidos, seja para a ampliação da área das UCs públicas já existentes, ou para a criação de zonas-tampão no entorno delas, assegurando sua proteção.

Alguns dos países que possuem reservas criadas pela iniciativa dos seus proprietários, são a África do Sul e Estados Unidos da América. Conforme Pinto et al. (2004), dois programas se destacam no país africano, o 'Programa do Patrimônio Natural' e os 'Sítios de Importância para a Conservação', os quais têm como objetivo a complementação ao sistema de áreas protegidas públicas. Nos Estados Unidos, as ONGs são responsáveis pela proteção de mais de 3 milhões de hectares, o que representa 9% das áreas do 'Sistema de Parques Nacionais' (MESQUITA e LEOPOLDINO, 2002; WRI et al., 1992 apud PINTO et al., 2004). No caso da América Latina, a Costa Rica soma mais de 110 reservas privadas, protegendo cerca de 60 mil ha de florestas, sendo que os proprietários estão organizados através da 'Rede Costarriquenha de Reservas Naturais Privadas', criada em 1995.

Na Colômbia existe a 'Rede Nacional de Reservas da Sociedade Civil' que visa atender a proteção de áreas privadas, enquanto que na Argentina cada província conta com legislações específicas (OJIDOS et al., 2008, p. 4). No Paraguai, a situação de degradação ambiental é grande e motivou a criação da 'Fundação Moisés Bertoni' que investe no 'Programa de Reservas Naturais Privadas', a qual inclui a proteção de mais de 50 mil ha da Mata Atlântica (PINTO et al., 2004, p. 16).

Embora haja esta representatividade em relação às áreas privadas no âmbito internacional, o Brasil ainda é o único país da América Latina a incluir as reservas privadas no seu sistema nacional de áreas protegidas. As possibilidades de criação de UCs privadas envolvem as categorias de Monumento Natural, Refúgio da Vida Silvestre, Áreas de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico e Reservas Particulares do Patrimônio Natural.

Entre estas categorias de UCs, a que tem se destacado são as RPPNs devido ao fato de ser a única categoria de posse e domínio exclusivamente particular e pelo fato de serem consideradas como uma importante ferramenta para a conservação da biodiversidade, especialmente pela sua iniciativa voluntária (MESQUITA, 2004b; PINTO et al., 2004; OLIVEIRA, et al., 2010).

Conforme Mesquita (2004b, p. 12), as RPPNs

têm servido cada vez mais como instrumento complementar para fortalecer o sistema de proteção da natureza, permitindo, em várias situações, a manutenção da conectividade na paisagem natural, assim como o incremento da representação de áreas prioritárias para conservação em ecossistemas ainda não suficientemente protegidos pela rede de áreas protegidas públicas.

Segundo Juliano (2011, p. 121), quando o Brasil passou a adotar o sistema de conservação em terras privadas, que se traduziu, ao longo do tempo, pelo programa de criação de RPPNs, passou a apresentar uma nova "concepção do direito de propriedade, no que tange especificamente ao exercício de domínio, à medida que a gestão da propriedade e o cumprimento dos objetivos de conservação da área interferem nas políticas locais em relação ao quadro sócio-econômico do seu entorno". Ainda segundo a autora, com as RPPNs, este novo conceito de propriedade se caracteriza por interagir com a coletividade sendo que poderia, até mesmo, ser denominada de 'propriedade socioambiental' (JULIANO, 2011, p. 71).

Na opinião de Pinto et al. (2004), as RPPNs assumem grande importância diante do cenário atual de dificuldades econômicas e políticas para a criação de UCs públicas. Nesta mesma perspectiva, Ojidos et al. (2008, p. 6) destaca que a criação de RPPNs tem sido uma “estratégia fundamental para a implantação dos Corredores Ecológicos ou Corredores de Biodiversidade, particularmente em biomas como a Mata Atlântica, onde a maior parte da vegetação nativa remanescente está em imóveis rurais privados”.

As RPPNs são definidas, conforme o Art. 21º do SNUC, como áreas privadas, gravadas com perpetuidade, com o objetivo de conservar a diversidade biológica (BRASIL, Lei nº 9.985/00). Pode ser criada sobre áreas particulares de pessoa física ou jurídica, em qualquer bioma existente no país. A criação é um ato de vontade do proprietário, sendo ele que decide se quer fazer de sua propriedade, ou de parte dela, uma RPPN. A área continuará sob seu domínio, sendo que o mesmo pode vendê-la ou transferir de nome, porém, deverá continuar sendo uma RPPN, pois tem o gravame de perpetuidade (MESQUITA e VIEIRA, 2004; LOUREIRO e OLIVEIRA, 1998; JULIANO, 2011).

Conforme o Art. 1º do Decreto Federal nº 5.746/06, que regulamenta o SNUC, a perpetuidade é feita por intermédio de Termo de Compromisso averbado à margem da inscrição no Registro Público de Imóveis. Como o caráter de perpetuidade exclui a possibilidade de uso da RPPN para outros fins que não o de uma UC, o Art. 8º do mesmo Decreto Federal estabelece o direito da parte correspondente a RPPN ser excluída do total da área tributável do imóvel para fins de cálculo do Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural – ITR (art. 10, § 1º, inciso II, Lei nº 9.393/96).

Além disso, como forma de compensação pelo aspecto da perpetuidade, os proprietários recebem outros benefícios como apoio do Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA), preferência na análise de pedidos de concessão de crédito agrícola para projetos a serem implementados em seus perímetros e a possibilidade de cooperação com entidades privadas e públicas na proteção, gestão e manejo da UC (RESERVAS NATURAIS, 2012).

No estado do Paraná, as UCs estaduais integram o Sistema Estadual de Unidades de Conservação, sendo de incumbência do IAP (Instituto Ambiental do Paraná) a operacionalização dos trâmites administrativos que visam a efetivação, o registro no Cadastro Estadual de Unidades de Conservação (CEUC), e o

monitoramento para implantação e qualificação ambiental. No caso específico das RPPNs existe legislação específica, tanto em nível nacional como estadual, sendo que as principais leis e decretos podem ser verificados no Anexo 1.

Uma das primeiras manifestações legais em relação às reservas privadas no Brasil consta no Código Florestal de 1934, onde as reservas particulares eram consideradas como Florestas Protetoras de posse e domínio do proprietário, sendo inalienáveis. Com o Código Florestal de 1965, esta categoria deixa de existir, permanecendo, conforme o Art. 6º do Código, a possibilidade dos proprietários de áreas de florestas gravá-las com perpetuidade (IAP, 2009).

Posteriormente a criação do Código Florestal de 1965, outras ações ocorreram em relação às propriedades privadas, sendo que em 1977 foi criada a categoria de Refúgios Particulares de Animais Nativos (Portaria nº. 327/77), a qual mais tarde foi substituída pelas Reservas Particulares de Fauna e Flora. (Portaria nº. 217/88). Em 1990 foi publicado o Decreto Federal nº. 98.914/90, regulamentando as iniciativas de conservação em áreas particulares por meio da instituição da categoria Reserva Particular do Patrimônio Natural.

Este decreto foi atualizado em 1996 e substituído pelo Decreto Federal nº. 1922/96. Em 2000, com a lei do SNUC (Lei nº. 9.985/00) a categoria de Reserva Particular do Patrimônio Natural passa a fazer parte do sistema nacional de UCs, juntamente com outras categorias, sendo enquadrada no grupo de UCs de Uso Sustentável. Alguns anos depois foram publicadas duas Instruções Normativas do IBAMA<sup>43</sup> (24/04 e 62/05) com o intuito de estabelecer critérios em relação aos procedimentos administrativos de criação das RPPNs tendo em vista o que previa a Lei do SNUC (MESQUITA, 2004; IAP, 2009; SOUSA e CORTE, 2009).

Mas as leis também envolvem iniciativas em nível estadual, já que a própria Constituição Federal de 1988 propicia iniciativas para a construção de legislação própria nos estados. Neste sentido, no caso do Paraná, o primeiro decreto envolvendo as RPPNs foi publicado em 1994 (Decreto Estadual nº. 4.262/94), no qual são estabelecidos estímulos e incentivos a implementação da categoria. Posteriormente, em 2005, o estado aprovou o Decreto nº. 4.890/05, estando baseado no § 5º do Art. 22 da lei do SNUC (BRASIL, Lei nº. 9.985/00). Este Decreto

---

<sup>43</sup> Em 2004 o IBAMA cria o documento intitulado 'Roteiro Metodológico para elaboração de Plano de Manejo para RPPNs', com intuito de contribuir para a efetivação deste documento junto aos proprietários.

Estadual passou a enquadrar as RPPNs estaduais como UCs de proteção integral, conforme pode ser verificado no Art. 1º do Decreto Estadual (PARANÁ, Decreto nº. 4.890/05), o qual descreve que

A Reserva Particular do Patrimônio Natural RPPN é unidade de conservação prevista no inciso VII do art. 14 da Lei Federal n.º 9.985/00 SNUC, do Grupo de Unidades de Uso Sustentável e, em virtude do § 5.º do art. 22 da mesma Lei, que permite transformar as Unidades de Conservação do grupo de Uso Sustentável em unidades do grupo de Proteção Integral, no Estado do Paraná todas as RPPN criadas e as serem criadas serão consideradas do grupo de Proteção Integral, de acordo com o previsto no art. 22 da lei do SNUC (PARANÁ, Decreto nº. 4.890/05).

No ano seguinte, em 2006, as RPPNs passaram a ser regulamentadas em nível federal, por meio do Decreto Federal nº. 5.746/06, o qual regulamenta o Art. 21 do SNUC que trata sobre as RPPNs. Em 2007 um novo Decreto Estadual (Decreto nº. 1529/07) dispõe sobre o Estatuto Estadual de Apoio à Conservação da Biodiversidade em Terras Privadas, atualizando os procedimentos para a criação de novas RPPNs e reafirmando-as na categoria de Proteção Integral<sup>44</sup>.

A mudança de categoria de manejo das RPPNs de uso sustentável para proteção integral refletiu nas atividades que podem ser desenvolvidas dentro das áreas. Em comparação com o que prevê o SNUC, onde as RPPNs estão classificadas como categoria de manejo de uso sustentável, as atividades só podem envolver pesquisa científica e visitação com objetivos turísticos, recreativos e educacionais (§ 2º do Art. 21, BRASIL, Lei nº. 9.985/00). Com a mudança de categoria de manejo para proteção integral, as RPPNs estaduais passaram a ter permissão para desenvolver as seguintes atividades: pesquisa científica com fins conservacionistas, turismo sustentável, educação, treinamento e capacitação, recreação, em especial para portadores de necessidades especiais, restauração e recuperação ambiental (Art. 2º, PARANÁ, Decreto Estadual nº. 1529/07).

A mudança de categoria fez com que as RPPNs do Paraná ganhassem caráter de maior proteção por serem reclassificadas na categoria de proteção

<sup>44</sup> Este decreto define os objetivos específicos das RPPNs: proteção da diversidade biológica, da paisagem, das condições naturais primitivas, semi-primitivas, recuperadas ou cujas características justifiquem ações de recuperação pelo seu valor cultural, paisagístico, histórico, estético, faunístico, paisagístico, arqueológico, turístico, paleontológico, ecológico, espeleológico e científico paranaense ou para a preservação do ciclo biológico de espécies da fauna e da flora nativas, para a proteção de processos ecológicos e ecossistemas essenciais ou outros atributos ambientais que justifiquem sua criação (§ Único do Art. 1º, PARANÁ, Decreto nº. 15 29/07).



integral. Por outro lado, ao comparar as atividades contidas no SNUC e no Decreto Estadual, fica evidente que a mudança de categoria não restringiu as atividades, possibilitando, inclusive, o aumento das formas de uso. O maior detalhamento das atividades feito no Decreto evidencia isso, já que antes as atividades de turismo, recreação e educação estavam escritas de forma simplificada, porém sujeitas a interpretação variada. Já no Decreto, elas aparecem de forma separada e descritiva, envolvendo, além de objetivos turísticos, atividades de educação, treinamento e capacitação de pessoas, bem como recreação. A atividade que é novidade em relação ao SNUC se refere à restauração e recuperação ambiental.

Estas informações sobre o arcabouço legal e a mudança da categoria para o grupo de proteção integral, se constituem como aspectos interessantes diante da análise sobre a representatividade das RPPNs para a conservação, pois permitem verificar que são áreas que apresentam efetividade em termos legais e operacionais, pois são reconhecidas como instrumentos oficiais para ações de conservação.

Atualmente o Brasil conta com 1.073 RPPNs<sup>45</sup> que ocupam 698 mil ha de área do território nacional. Em termos de quantidade de reservas distribuídas pelos biomas brasileiros, a maior representatividade está na Mata Atlântica, que soma 734 RPPNs, o que corresponde a 68,4% de todas as reservas desta categoria. Em relação ao tamanho de área, as RPPNs deste bioma somam 136 mil ha, o que representa 19,6% do bioma (Tabela 3).

Tabela 3 – Distribuição das RPPNs em relação aos biomas brasileiros

| <b>Bioma</b>          | <b>Número de RPPN</b> | <b>Área (ha)</b>  | <b>% de Reservas</b> | <b>% de Área</b> |
|-----------------------|-----------------------|-------------------|----------------------|------------------|
| <b>Campos Sulinos</b> | 8                     | 3.169,66          | 0,7                  | 0,5              |
| <b>Cerrado</b>        | 193                   | 166.406,45        | 18                   | 23,8             |
| <b>Pantanal</b>       | 24                    | 267.870,95        | 2,3                  | 38,3             |
| <b>Amazônia</b>       | 50                    | 42.586,49         | 4,7                  | 6,1              |
| <b>Caatinga</b>       | 54                    | 80.506,85         | 5                    | 11,5             |
| <b>Mata Atlântica</b> | 734                   | 136.955,34        | 68,4                 | 19,6             |
| <b>Costeiro</b>       | 10                    | 1.344,90          | 0,9                  | 0,2              |
| <b>Total</b>          | <b>1.073</b>          | <b>698.840,64</b> | <b>100</b>           | <b>100</b>       |

Fonte: Cadastro Nacional de RPPN – Relatório de sumarização das RPPNs por Bioma. Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.

<sup>45</sup> Dados de 2011 – Cadastro Nacional de RPPN ([www.reservasparticulares.org.br](http://www.reservasparticulares.org.br)).

Esta distribuição das RPPNs pelos biomas brasileiros pode ser verificada no mapa organizado pelo Cadastro Nacional de RPPN (CNRPPN) em julho de 2011 (Figura 5). Chama-se atenção para o fato de que neste mapa ainda não haviam sido atualizados os dados, sendo que o total de RPPNs era de 1.055.

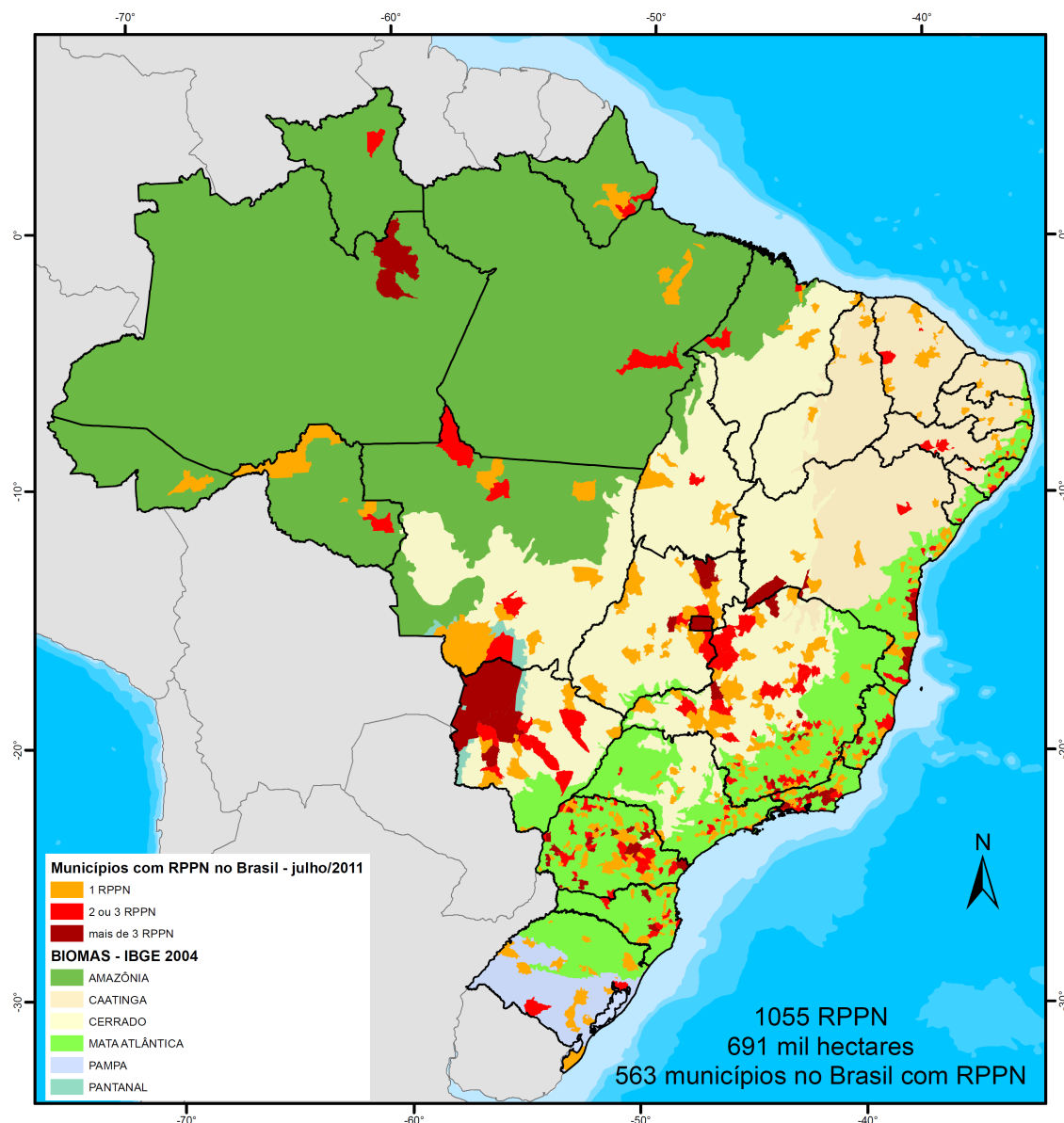


Figura 5 – Biomas brasileiros com a distribuição das RPPNs. Fonte: Reservas Naturais, 2011.

A distribuição das RPPNs pelas regiões do Brasil pode ser verificada na Tabela 4. As regiões que mais contam com RPPNs são Sudeste e Sul, que juntas representam 67% do total, somando 218.279,66ha de área. Porém em termos de total de área, a região que mais se destaca é a região Centro-Oeste que soma 345.000ha de área distribuídas em 115 RPPNs (Cadastro Nacional de RPPN).

Tabela 4 – Distribuição das RPPNs em relação às regiões do Brasil

| Região              | Número de RPPN | Área (ha)         | % das Reservas | % da Área  |
|---------------------|----------------|-------------------|----------------|------------|
| <b>Nordeste</b>     | 190            | 113.568,14        | 17,7           | 16,3       |
| <b>Sudeste</b>      | 427            | 146.047,11        | 39,8           | 20,9       |
| <b>Centro-Oeste</b> | 115            | 345.005,06        | 10,7           | 49,4       |
| <b>Norte</b>        | 47             | 21.987,78         | 4,4            | 3,1        |
| <b>Sul</b>          | 294            | 72.232,55         | 27,4           | 10,3       |
| <b>Total</b>        | <b>1.073</b>   | <b>698.840,64</b> | <b>100</b>     | <b>100</b> |

Fonte: Cadastro Nacional de RPPN – Relatório de sumarização das RPPNs por região. Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.

Das 294 RPPNs da região Sul, 29 estão no Rio Grande do Sul, 48 em Santa Catarina e 217 estão no Paraná. Este total em relação ao Paraná teve um aumento em 2012, passando para 222 RPPNs. Em quantidade de RPPN, o Paraná fica atrás apenas de Minas Gerais, que conta com 242 RPPNs. Com exceção do Rio de Janeiro, que soma 115 reservas, e a Bahia com 93, os outros estados brasileiros não possuem mais do que 50 RPPNs. Por outro lado, em relação ao tamanho de área, o Paraná soma 52.014,85ha, ficando em 4º lugar no ranking do país, atrás dos estados de Mato Grosso com 172.980,67ha em 15 RPPNs, seguido do Mato Grosso do Sul com 139.297,27ha distribuídos em 46 RPPNs e de Minas Gerais, com 242 reservas para 127.807,88ha de área (Tabela 5).

Tabela 5 – Ranking de total de área de RPPN por estados brasileiros

| Estado                    | Área Total (ha) | Quantidade de RPPN |
|---------------------------|-----------------|--------------------|
| <b>Mato Grosso</b>        | 172.980,67      | 15                 |
| <b>Mato Grosso do Sul</b> | 139.297,27      | 46                 |
| <b>Minas Gerais</b>       | 127.807,88      | 242                |
| <b>Paraná</b>             | 52.014,85       | 222                |
| <b>Bahia</b>              | 44.062,22       | 93                 |

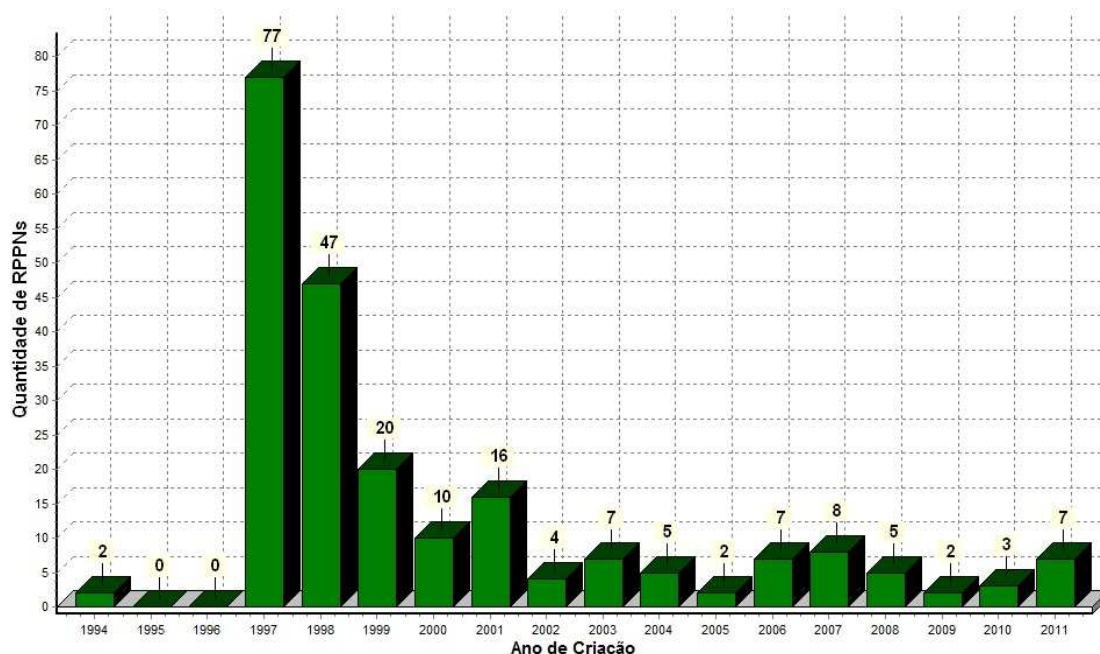
Fonte: Cadastro Nacional RPPN; Departamento de Unidades de Conservação (DUC/IAP), 2012. Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.

Das 222 RPPNs do Paraná, 213 estão no âmbito estadual (IAP) e somam 44.259,4ha de área (85,09%), distribuídas em 94 municípios. As outras 9 RPPNs estão no âmbito federal (ICMBio) e somam 7.755,45ha (14,91 %) distribuídas em 9 municípios (DUC/IAP, 2012). Do total de RPPNs, 85% têm como tipo de proprietário

pessoa jurídica, sendo que o restante (15%) está em nome de pessoa física. Em termos de total de área, há uma distribuição quase igualitária entre as categorias de proprietários. Em relação às outras categorias de manejo de UCs, o Paraná conta com 68 UCs estaduais e 110 UCs municipais. Das UCs estaduais, 45 são de Proteção Integral, sendo 29 Parques Estaduais. As UCs de Uso Sustentável somam 23 (DUC/IAP, 2012).

A maior RPPN do estado está localizada entre os municípios de Nova Laranjeiras e Rio Bonito do Iguaçu, com 5.151,00ha de área. A menor RPPN tem 1,72ha e está localizada no município de Imbituva. As duas primeiras<sup>46</sup> RPPNs do estado datam de 1994. Três anos depois, em 1997, foram criadas 77 sendo o período com maior número de RPPNs criadas, seguido pelo ano de 1998 com a criação de 47 (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Quantidade de RPPNs criadas entre 1994 e 2011



Fonte: Cadastro Nacional de RPPN – Relatório de Sumarização das RPPNs por ano de criação; Departamento de Unidades de Conservação (DUC/IAP), 2012. Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.

Em 18 anos, o número de RPPNs no Paraná se tornou bastante representativo se comparado com outros estados. A criação de grande quantidade

<sup>46</sup> O ano de criação corresponde ao ano de pedido e averbação da área, não se refere ao ano da portaria.

de reservas concentrada nos anos de 1997 a 1999, pode ter relação com a forma de administração empregada pelo órgão ambiental, com apoio e incentivos diretos aos proprietários das áreas, como a isenção do ITR e a geração do ICMS Ecológico.

Os dados relatados nas tabelas, contribuem para entender a dinâmica envolvida em relação ao papel das RPPNs para a conservação da natureza do país. Na opinião de Pinto et al. (2004, p. 22), as RPPNs são consideradas como “fundamentais para a composição de uma rede de áreas protegidas e paisagens sustentáveis nos biomas brasileiros”. Esta importância está atrelada as diferentes contribuições que as RPPNs promovem, tanto para o aspecto ambiental, principalmente no que se refere a conservação da vegetação, dos solos e manutenção dos corpos hídricos, como em relação aos aspectos socioeconômicos, como o reforço ao poder público para a instalação de áreas protegidas e prestação de serviços de lazer e recreação para a sociedade. Outras contribuições também se destacam e podem ser verificadas no Quadro 5, porém, é importante destacar que as funções também estão atreladas à dinâmica de cada RPPN, como atividades desenvolvidas, tipo de manejo, gestão e apoio de órgãos públicos ambientais.

Quadro 5 – Contribuições das RPPNs para Conservação da Natureza

| Elementos envolvidos      | Contribuições  |
|---------------------------|--|
| <b>Poder Público</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- contribuem para uma rápida ampliação das áreas protegidas no país sem ônus para o poder público;</li> <li>- desoneram o poder público de altos custos com indenizações fundiárias e gestão;</li> <li>- na proteção de áreas prioritárias para conservação dos biomas brasileiros;</li> <li>- podem atuar como áreas de amortecimento de UCs pública de proteção integral.</li> </ul>  |
| <b>Sociedade</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- possibilitam a participação da iniciativa privada no esforço nacional de conservação;</li> <li>- são facilmente criadas;</li> <li>- apresentam índices positivos na relação custo/benefício;</li> <li>- prestam serviços de lazer, turismo e recreação.</li> </ul>  |
| <b>Fauna</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- funcionam como “trampolins ecológicos” (<i>stepping stones</i>), abrigando espécies animais que transitam em áreas antropizadas;</li> <li>- permitem a manutenção de populações animais e vegetais distribuídas em manchas de habitat isoladas, mantendo as chamadas metapopulações;</li> <li>- protegem espécies endêmicas;</li> <li>- permitem a formação de zonas de vida silvestre em unidades de uso sustentável.</li> </ul> |
| <b>Vegetação</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- facilitam o intercâmbio de sementes e esporos entre habitats, possibilitando fluxo de informações genéticas entre indivíduos e populações;</li> <li>- contribuem para o aumento da conectividade da paisagem em regiões de grande importância biológica, como os corredores de biodiversidade.</li> </ul>   |
| <b>Água, Solo, Relevo</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- exercem importante papel na conservação de nascentes, córregos, lagoas, cachoeiras, microbacias hidrográficas, grutas e aspectos geomorfológicos;</li> <li>- prestam serviços ambientais como provisão de água.</li> </ul>  |

Fonte: Mesquita (2004b); Pinto et al. (2004); Vieira (2004a); Mesquita e Vieira (2004); Vieira (2008); Ojidos et al. (2008); Crepaldi et al. (2008) e Paglia et al. (2006) apud Oliveira et al. (2010).  
Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.

Ainda nesta perspectiva de verificar as contribuições e representatividade das RPPNs enquanto instrumento de conservação da natureza, destacam-se alguns estudos sobre as RPPNs da Mata Atlântica, a começar pelo trabalho de Oliveira et al. (2010). Os autores estudaram 127 das 734 RPPNs existentes na Mata Atlântica e destacaram alguns dados interessantes sob a ótica da contribuição desta categoria de UCs para a conservação da natureza:

- foram encontrados 450 registros de pesquisas científicas em RPPNs, os quais demonstram que cerca de 60% das espécies de aves e mamíferos que ocorrem na Mata Atlântica têm ocorrência registrada em pelo menos uma RPPN e 40% das espécies de anfíbios e répteis deste bioma também ocorrem em pelo menos uma RPPN;

- 13% das espécies oficialmente ameaçadas da flora brasileira foram registradas nas RPPNs investigadas, sendo que 60 espécies de plantas sob alguma categoria de ameaça, estão registradas nestas;

- das espécies da fauna da Mata Atlântica que estão ameaçadas, 24% foram registradas nessas RPPNs, sendo que 32% das espécies de aves ameaçadas ocorrem em pelo menos uma RPPN do bioma e 36% das espécies de mamíferos ameaçados no país estão representadas nestas áreas;

- das espécies e subespécies endêmicas à Mata Atlântica, algumas estão localizadas nestas RPPNs, como é o caso de uma espécie de bromélia (*Lymania spiculata*), uma de peixe (*Rivulus depressus*), e uma de pteridófito (*Huperzia rubra*);

Outros estudos envolvendo RPPNs da Mata Atlântica foram desenvolvidos por Vieira (2004a) e Vieira et al. (2004). Nestes trabalhos, os autores apresentam três principais contribuições das RPPNs para a conservação do bioma, com destaque para os resultados referentes às RPPNs do Paraná:

- conservação de recursos naturais: a RPPN Reserva Natural Salto Morato, localizada no município de Guaraqueçaba foi considerada como Patrimônio Natural da Humanidade pela Unesco por proteger uma grande variedade e densidade de microbacias hidrográficas com grande diversidade de ambientes aquáticos, rios de diferentes larguras e profundidades, suportando grande diversidade de espécies adaptadas a essas condições (VIEIRA et al., 2004);

- restauração de ecossistemas degradados: a RPPN Reserva Natural Morro da Mina, no município de Antonina (litoral), abriga um viveiro de espécies vegetais

nativas que produz 100.000 mudas por ano que são usadas para o reflorestamento de áreas desmatadas na APA de Guaraqueçaba (VIEIRA et al., 2004);

- pesquisas científicas: as RPPNs da Mata Atlântica “são muito relevantes para o conhecimento deste bioma, especialmente nos ramos da biologia (botânica e zoologia), geografia e geologia. Tais pesquisas têm sido realizadas por diversas instituições, gerando inúmeras publicações”. Novamente são citadas as RPPNs Reserva Natural Salto Morato e Morro da Mina. Na primeira foram feitos levantamentos de fauna que registraram 83 espécies de Mamíferos 328 espécies de aves e 29 espécies de répteis (20% do total listado no Paraná). No caso da RPPN Morro da Mina, foram desenvolvidas pesquisas científicas visando a geração de conhecimentos sobre a diversidade biológica e o desenvolvimento de tecnologias para conservação e uso racional dos recursos, abordando temas como restauração florestal, monitoramento do carbono, levantamento da fauna (VIERIA, 2004a, p. 44);

Estas informações reafirmam a importância e representatividade das RPPNs em relação a conservação da Mata Atlântica em vários aspectos ambientais. Por outro lado, sabe-se que muitos problemas existem e precisam também ser considerados, como os destacados por Cegana (2005) ao estudar as RPPNs do Paraná. Com caráter mais crítico sob o ponto de vista de eficácia das RPPNs, o autor estudou 66 das 185 RPPNs que o Paraná possuía em 2004. Entre os aspectos analisados no estudo estão: os motivos de criação das áreas, o planejamento desenvolvido, a representatividade dos ecossistemas e o desenvolvimento de pesquisas. Os resultados de Cegana (2005) demonstraram que:

- a instituição das RPPNs no estado foi motivada pelo poder público municipal, sendo este o maior incentivador no período inicial de criação, principalmente, tendo como discurso a isenção do ITR e a geração do ICMS Ecológico. Porém, após a instituição das áreas, cerca de 50% das prefeituras deixaram de apoiar as reservas privadas;

- 89% das RPPNs estudadas não possuem nenhum tipo de planejamento e/ou plano de manejo. Das áreas que são abertas ao uso público, somente 1/3 controla as atividades e operações técnico-administrativas, o que é consequência da falta de informação, apoio e assistência técnica;

- as RPPNs existentes não representam de forma significativa os ecossistemas existentes no estado. Este fato teria relação com a subjetividade dos critérios usados pelo órgão ambiental para a criação das RPPNs. Constatou-se que

a Floresta Ombrófila Mista e a Floresta Estacional Semidecidual são as menos protegidas por essa categoria;

- a maioria das RPPNs não tem condições adequadas para garantir a conservação da área, sendo que a fiscalização não apresentou eficácia em decorrência da falta de funcionários efetivos nas propriedades e órgão ambiental. Além disso, a maior parte não desenvolve nenhum tipo de pesquisa, o que se deve a falta de apoio e divulgação junto às instituições de ensino, pesquisa e outros afins.

Estes problemas verificados por Cegana (2005) evidenciam situações complexas em relação às RPPNs do Paraná, com destaque para problemas que envolvem o planejamento, manejo e gestão das áreas, as quais por sua vez, terão reflexos direto na conservação da natureza.

----\*----

As informações e dados referente as RPPNs no Brasil e Paraná permitem constatar duas situações distintas:

- a quantidade de RPPNs colocam-nas em um patamar de representatividade em termos de conservação da natureza em áreas privadas, embora o total de área não seja expressivo se comparado as outras categorias. Esta situação indica que as RPPNs seriam interessantes sob a ótica de criação de corredores e mosaicos de áreas protegidas junto à outras categorias de UCs, principalmente, as públicas;

- existem muitas variáveis envolvidas que podem influenciar no cumprimento das funções e objetivos das RPPNs e isso promove o questionamentos em relação a eficácia das áreas em termos de conservação da natureza.

Neste sentido, a preocupação volta-se para o entendimento da dinâmica envolvida no contexto das RPPNs e não somente em termos de número RPPNs e quantidade de área. Esta preocupação corrobora com os questionamentos que Primack e Rodrigues (2001, p. 205) fazem sobre a eficácia de UCs para a preservação das espécies. Neste caso, questiona-se sobre a eficácia das RPPNs em relação à conservação, já que, são criadas, muitas vezes, sem o uso de critérios ambientais, mas baseando-se em interesses políticos e/ou econômicos.

Parte-se do entendimento que é preciso ponderar que tipo de conservação está ocorrendo, ou seja, se elas atendem de forma eficaz aos seus objetivos, tendo em vista os diversos tipos de aspectos envolvidos, como as condições com que as



funções de natureza estão sendo cumpridas, o contexto de paisagem que estão inseridas (uso do entorno), e tipo de gestão que recebem (plano de manejo, planejamento).

Para tanto, é preciso considerar a dinâmica da paisagem e os objetivos para quais as áreas foram criadas. A dinâmica da paisagem abrange a localização da área, a existência de corredores e as influências que a matriz (uso do entorno) tem sobre as RPPNs. Já os objetivos envolvem o que está disposto nas Leis e Decretos, conforme descrito no quadro 6.

Quadro 6 – Objetivos das RPPNs conforme a legislação

| <b>Aspectos Legais</b>                              | <b>Objetivos das RPPNs</b>   |
|---|--|
| Art. 21<br>Lei nº. 9985/00                          | A RPPN tem como objetivo a conservação da diversidade biológica.   |
| Art. 1º<br>Decreto Federal<br>nº. 5.746/2006        | A RPPN é unidade de conservação de domínio privado, com o objetivo de conservar a diversidade biológica, gravada com perpetuidade.   |
| Art. 2º<br>Decreto Estadual<br>nº. 4.890/05         | A RPPN tem por objetivos principais a proteção da diversidade biológica, da paisagem, das condições naturais primitivas, semi-primitivas, recuperadas ou cujas características justifiquem ações de recuperação pelo seu valor cultural, paisagístico, histórico, estético, faunístico, paisagístico, arqueológico, turístico, paleontológico, ecológico, espeleológico e científico paranaense ou para a preservação do ciclo biológico de espécies da fauna e da flora nativas, para a proteção de processos ecológicos e ecossistemas essenciais ou outros atributos ambientais que justifiquem sua criação.  |
| Art. 1º, Cap. I<br>Decreto Estadual<br>nº. 1.529/07 | A RPPN pode ter como objetivos específicos, a proteção, a restauração ou a recuperação da paisagem, das condições naturais primitivas, semiprimitivas, recuperadas ou cujas características justifiquem ações de recuperação pela sua fragilidade, pelo seu valor cultural, paisagístico, histórico, estético, hidrológico, geológico, florístico, faunístico, arqueológico, turístico, paleontológico, ecológico, espeleológico e científico ou para a continuidade do ciclo biológico de espécies da fauna e da flora nativas, para a manutenção de processos ecológicos e proteção dos ecossistemas essenciais, para o equilíbrio climático, para a recarga de aquíferos ou outros atributos ou recursos ambientais que justifiquem sua criação, bem como garantir a conectividade direta ou funcional entre remanescentes de ambientes naturais. |

Fonte: Lei nº. 9.985/00; Decreto Federal nº. 5.746/ 2006; Decreto Estadual nº. 4.890/05; Decreto Estadual nº. 1.529/07. Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.

Assim, considerando a dinâmica envolvida na criação e gestão de RPPNs, três critérios foram selecionados para compreender a eficácia das RPPNs para a conservação da natureza: aspectos geoecológicos, influência da matriz e gestão, conforme descrito no Quadro 7.

Quadro 7 – Critérios para o estudo sobre a eficácia das RPPNs para a conservação da natureza

| <b>Aspectos de Análise</b>    | <b>Descrição</b>  |
|-------------------------------|---|
| <b>Aspectos Geoecológicos</b> | Se o formato e o tamanho das RPPNs estão de acordo com as indicações da literatura; se o arranjo espacial das áreas envolve nascentes, áreas alagadas, reservatórios e se agregam corredores ecológicos.                |
| <b>Influência da Matriz</b>   | Quais os riscos da matriz em relação à conservação dos fragmentos, principalmente, sobre os elementos vegetação, solo e água.   |
| <b>Gestão</b>                 | Se há plano de manejo; se participa de políticas voltadas para aplicação do ICMS Ecológico gerado pelas RPPNs; se conta com gestão integrada em relação a outras UCs e/ou em relação a bacia hidrográfica que pertence. |

Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.

A escolha destes aspectos tem como base os pressupostos teóricos e metodológicos atrelados à ciência Geográfica, especialmente, os que apresentam as abordagens da Ecologia da Paisagem e do Planejamento da Paisagem, como os trabalhos de Shafer (1990), Forman (1995), Metzger (1999) e Primack e Rodrigues (2001). Nos próximos dois capítulos são apresentadas a descrição e fundamentação teórica dos três aspectos, enquanto que a aplicação do estudo se faz no último capítulo.

## 4. ASPECTOS GEOECOLÓGICOS E INFLUÊNCIA DA MATRIZ NA ANÁLISE DA EFICÁCIA DAS RPPNs PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA

### 4.1 Aspectos Geoecológicos

As Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) podem ser consideradas como fragmentos que se constituem como 'ilhas de vegetação', as quais irão apresentar complexidades que envolvem tanto o fragmento em si, com suas relações internas, como com outros fragmentos e áreas adjacentes. Conforme Cerqueira et al. (2003), os fragmentos são entendidos como

a divisão em partes de uma dada unidade do ambiente, partes estas que passam a ter condições ambientais diferentes em seu entorno. (...) a fragmentação é o processo no qual um habitat contínuo é dividido em manchas, ou fragmentos, mais ou menos isoladas. Os fragmentos são afetados por problemas direta e indiretamente relacionados à fragmentação, tal como o efeito da distância entre os fragmentos, ou o grau de isolamento; o tamanho e a forma do fragmento; o tipo de matriz circundante e o efeito de borda (CERQUEIRA et al., 2003, p. 32).

Ainda segundo Cerqueira et al. (2003), o processo global de fragmentação de habitats é, possivelmente, a mais profunda alteração causada pelo homem ao meio ambiente, sendo que muitos habitats, que eram quase contínuos, foram transformados em paisagens semelhantes a um mosaico. Entre as principais causas antrópicas para a fragmentação estão os processos migratórios e adensamento populacional, o modelo de estrutura fundiária e uso da terra, as atividades de agricultura, pecuária, extrativismo vegetal, silvicultura, pesca e aquicultura, além da introdução de espécies invasoras e exóticas (CERQUEIRA et al., 2003).

Estas causas promovem consequências negativas e nesta perspectiva, de compreender os efeitos da fragmentação, Metzger (1999) propõe que os estudos da Ecologia da Paisagem devam considerar três critérios: a área e o isolamento dos fragmentos, a conectividade dos habitats e a complexidade do mosaico da paisagem.

Para explicar o uso destes critérios, o autor desenvolveu um esquema (Figura 6) no qual analisa a fragmentação pelo viés dos fragmentos e pelo viés da paisagem. Em relação aos fragmentos, o autor expõe que quanto mais fragmentos existirem, menores serão as áreas e maior será o isolamento dos fragmentos. Consequentemente, por serem áreas menores, os fragmentos irão apresentar efeito negativo em relação à heterogeneidade, terão maior efeito de borda, e ainda sofrerão com menos recursos, o que poderá implicar na extinção de espécies e logo, na perda de biodiversidade. Em relação à paisagem, quando a fragmentação não contar com conectividades, haverá menos percolação das espécies, já que, não há a existência de corredores, o que fará com que a permeabilidade se torne pequena. Além disso, quando a paisagem apresentar complexidade do mosaico, com muitas unidades de paisagem e tipos de borda, ocorrerão efeitos negativos em relação à recolonização, por exemplo. Estas duas situações em relação à paisagem também poderão implicar em perda de biodiversidade dos fragmentos.

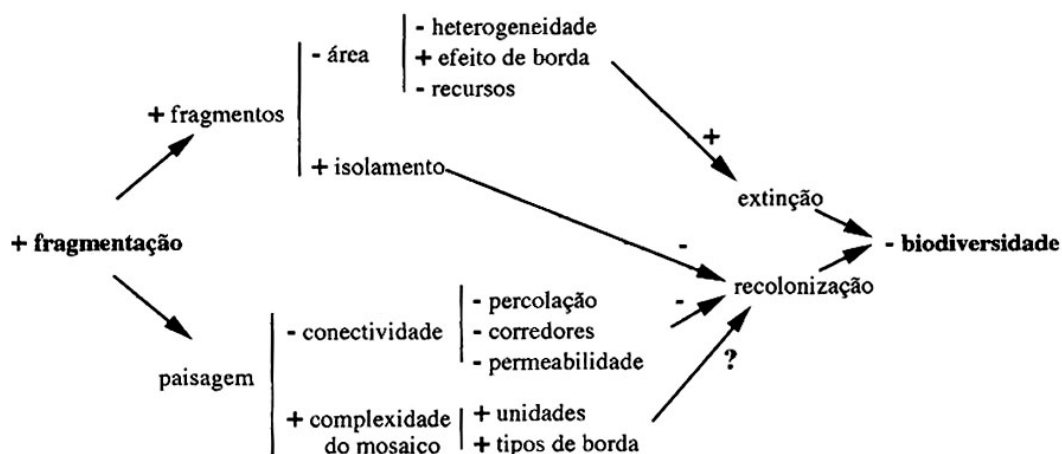


Figura 6 – Principais variações nos parâmetros de estrutura dos fragmentos e da paisagem que ocorrem durante um processo de fragmentação, e que levaria à perda de biodiversidade biológica (+ : efeito positivo; - efeito negativo; ?: efeito desconhecido). Fonte: Metzger (1999, p. 456).

Embora Metzger (1999) tenha focado a análise considerando os efeitos em relação às populações e comunidades biológicas, entende-se que estes três critérios (área e isolamento, conectividade e complexidade do mosaico) podem ser aplicados na perspectiva da conservação da vegetação, do solo e da água, possibilitando assim, compreender a paisagem, envolvendo a dinâmica hídrica e as relações pedomorfológicas. Ainda nesta perspectiva de compreender as consequências da fragmentação sob o viés geológico, destaca-se o levantamento realizado por Angelo-Furlan (2000), sobre a produção científica referente às consequências da

fragmentação de florestas tropicais, com ênfase para os elementos solo, vegetação e clima, conforme pode ser verificado no Quadro 8.

Quadro 8 – Principais consequências da fragmentação florestal

| Descrição do Impacto  | Referências  |
|---|--|
| <b>Solo</b>   |  |
| Distúrbios na infiltração do solo. Perda de infiltração por mecanização agrícola  | Sabah, Malasia<br>Malmer e Grip (1990)             |
| Redução de biomassa em áreas queimadas a 64% dos valores originais.   | Amazônia, BR<br>Luizao, Bonde e<br>Rosswall (1992) |
| Abertura de clareira interfere na umidade do solo e na resposta nutricional. Diminuição da umidade esta correlacionada com a maior infiltração e perda de fertilidade. A cobertura do solo por biomassa protege o solo contra altas temperaturas e intensidade das chuvas.  | Nigéria, África<br>Ghuman e Lal (1992)             |
| Decréscimo da acidez com aumento das trocas de bases, aumento da compactação com redução da porosidade, altas concentrações de $\text{NH}_4^+$ , baixas concentrações de $\text{NO}_3^-$ , baixa taxa de mineralização do nitrogênio e em alguns casos de nitrificação. Mudanças na porosidade te como consequência alterações na infiltração, percolação, areação e erodibilidade. | Costa Rica D40<br>Reiners et al. (1994)            |
| Redução da umidade do solo até 40 a 80 m da borda, especialmente no período mais seco. Há uma queda até camadas de 25 cm de profundidade.   | Amazônia, BR<br>Camargo e Kapos (1995)             |
| <b>Vegetação</b>  |  |
| Perda de biodiversidade com extinções localizadas   | Amazônia, BR                                       |
| Dependendo do tamanho do fragmento as populações são muito pequenas e isso inviabiliza a sobrevivência do fragmento.  | Piracicaba, SP<br>Viana et al. (1992)              |
| Aumento do crescimento das espécies pioneiras na borda do fragmento, especialmente cipós.   | Lewin (1984)                                       |
| Alterações na fisionomia, condições edáficas e florísticas em diferentes tamanhos florestais.   | Queensland, Austrália<br>Laurance (1991)           |
| Extinção de plantas é alta sendo maior a extinção de epífitas, principalmente orquídeas.  | Singapore, SIN<br>Turner et al. (1994)             |
| Mudanças na umidade interferem na distribuição espacial das plantas.  | Manaus, BR<br>Kapos (1989)                         |
| Estrutura da floresta muda perto da borda, podendo ocorre mudanças na organização do dossel. A floresta fica mais aberta.   | Manaus, BR<br>Kapos et al. (1997)                  |
| O vento é um fator de impacto na borda de fragmentos florestais. Causa queda e morte de árvores.  | Queensland, Austrália<br>Laurance (1997)           |
| Na borda ocorre infestação de lianas.   | Queensland, Austrália<br>Laurance (1997)           |
| <b>Clima</b>  |  |
| Aumento do déficit de pressão de vapor (DPV).   | Manaus, Brasil.<br>Kapos et al. (1997)             |
| Alterações do DPV maior próximo ao solo e menor no bosque.  | Manaus, BR<br>Camargo (1993)                       |
| Mudanças no microclima ocorrem mais significativamente nos períodos mais úmidos. As temperaturas e a densidade de vapor de água mudam significativamente da borda para o interior de um fragmento, até aproximadamente 30 metros da borda.  | Austrália<br>Stefen (1887)                         |

Fonte: Angelo-Furlan (2000, p. 430-433). Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.

O que se percebe ao analisar as consequências destacadas pela autora, por mais localizadas que possam ser, é que, na maioria das vezes, haverá algum tipo de situação adversa para a manutenção da biodiversidade em fragmentos, que pode ocorrer de forma direta ou indireta. Ou seja, as consequências ocorrerão em cadeia,

uma vez que o equilíbrio dinâmico será rompido e uma nova situação será buscada para que o sistema possa se restabelecer.

Neste sentido, a compreensão sobre a fragmentação dentro da ciência Geográfica envolve as abordagens da Biogeografia, estando diretamente relacionado com a compreensão dos trabalhos de Preston (1962) e a Teoria do Equilíbrio de Biogeografia Insular (TEBI) desenvolvida por MacArthur e Wilson na década de 1960. Estes pesquisadores analisaram diferentes ilhas e apresentaram a ideia de que a relação espécie-área<sup>47</sup> é um aspecto importante a ser considerado diante da diversidade biológica (MORSELLO, 2001).

Para chegar a esta conclusão, MacArthur e Wilson (1967) utilizaram três noções principais (MORSELLO, 2001, p. 68): a noção de tamanho; a noção de distância entre as ilhas e em relação ao continente; e o equilíbrio entre extinções e migrações. Segundo Primack e Rodrigues (2001, p. 80) estas noções aplicadas nos estudos em ilhas foram, posteriormente, aplicadas em áreas continentais tendo como foco os parques nacionais e reservas naturais, uma vez que são áreas fragmentadas e vistas como “ilhas de habitats em um ‘mar’ inóspito de habitat inadequado”. Na opinião de Morsello (2001), as conclusões de MacArthur e Wilson formaram a base para a formulação de critérios de seleção de áreas protegidas.

Dessa forma, o princípio de seleção de áreas protegidas, como as RPPNs, necessitaria considerar as noções presentes na TEBI, principalmente as de tamanho, distância e equilíbrio, conforme demonstra a figura 7, onde se destaca qual seria a melhor e a pior situação para a conservação em fragmentos florestais.

A aplicação da TEBI foi bastante utilizada a partir da década de 1970, quando também começou a ser foco de críticas<sup>48</sup>, tanto em relação à parte teórica como à

---

<sup>47</sup> Conforme Primack e Rodrigues (2001), a TEBI de MacArthur e Wilson (1967) destaca que ilhas grandes têm mais espécies do que ilhas pequenas, o que pode diminuir a chance de extinções em ilhas grandes já que também apresentam mais indivíduos por espécie. A ideia principal é que “se uma ilha tem um determinado número de espécies, a redução da sua área (por desmatamento, por exemplo) resultaria em uma ilha capaz de tolerar apenas um número de espécies correspondente àquele de uma ilha menor” (PRIMACK e RODRIGUES, 2001, p. 80). Para Shafer (1990 apud Morsello 2001, p. 68), os criadores da TEBI observaram três padrões para o desenvolvimento da teoria: a relação existente entre o número de espécie e área (quanto maior a área, maior o número de espécies presentes); o efeito de redução de espécies com o aumento do isolamento das ilhas; e a troca de espécies, quando da ocorrência de colonização de novas espécies substituindo as anteriormente existentes.

<sup>48</sup> Entre as principais críticas estão: dúvidas sobre a comprovação da existência de equilíbrio de migração-extinção na natureza; o número de espécies presentes em uma ilha não seria necessariamente decorrente de sua área, mas sim da diversidade de habitats, a qual nem sempre é determinada pela área; a dificuldade de comprovação da teoria, pois estaria baseada somente em aspectos qualitativos, discordância em fazer analogia das reservas em relação às ilhas, uma vez que

prática. Segundo Morsello (2001), as críticas foram pertinentes para que novos estudos fossem desenvolvidos na tentativa de suprir as deficiências detectadas. Porém, até meados da década de 1980, a TEBI era o único corpo teórico organizado e, por isso, continuou sendo divulgado e utilizado<sup>49</sup> em diferentes estudos, inclusive no documento Estratégia Mundial para a Conservação de 1984, organizado pela IUCN (*International Union for Conservation of Nature*).

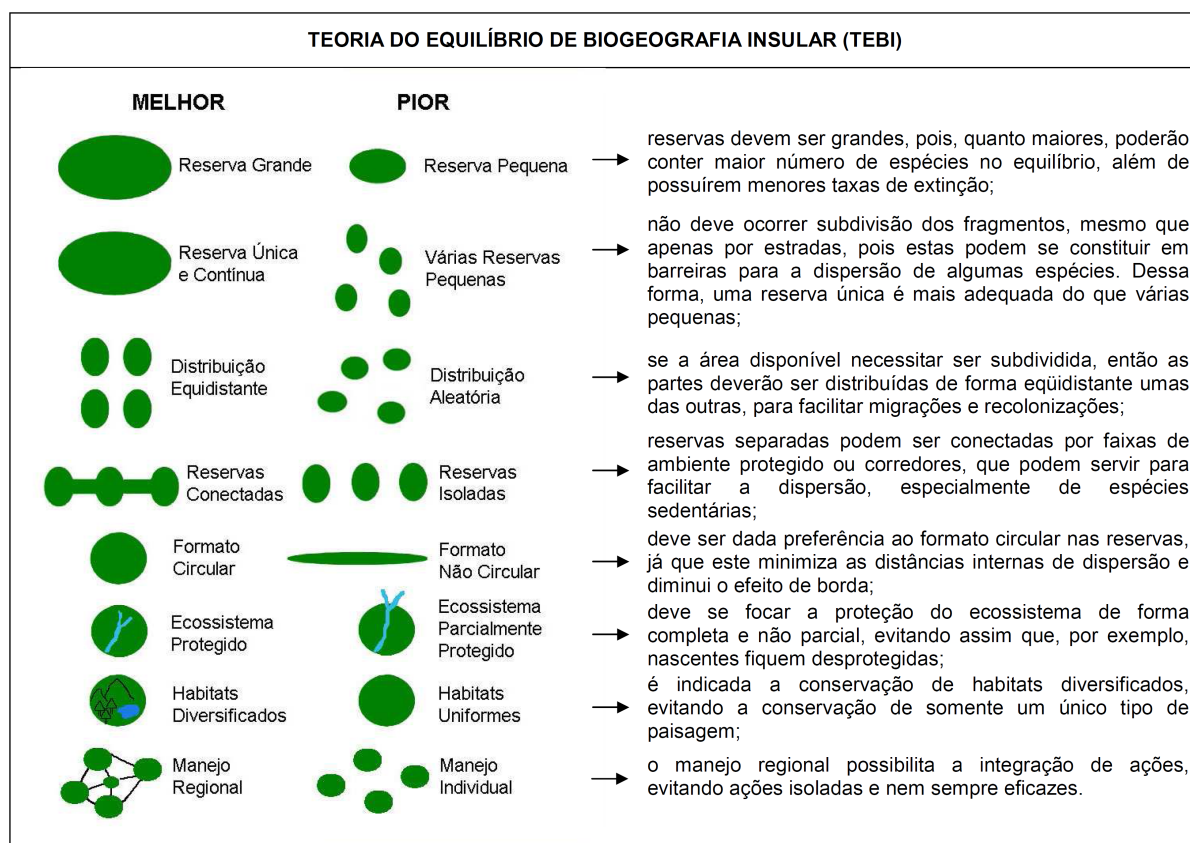


Figura 7 – Modelos geométricos para a escolha de reservas, proposto com base na TEBI. Fonte: IUCN (1984); Shafer (1997 apud Primack e Rodrigues, 2001); Gallo Junior (2006). Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.

Embora as críticas e avaliações sejam conexas, considera-se que a aplicação da TEBI seja pertinente para analisar a eficácia das RPPNs para a conservação. Como o estudo envolve o entendimento sobre o tamanho, o formato dos fragmentos e o arranjo espacial, tendo em vista, principalmente, a conservação da vegetação, do solo e da água – e não o estudo das espécies ou populações – entende-se que a

elas apresentariam dinâmicas próprias; homogeneização de condições entre as diferentes ilhas; não considera a identidade das espécies, se são raras ou não; as taxas de extinção não teriam sido comprovadas em relação ao fato de serem grandes e pequenas áreas (MORSELLO, 2001, p. 75-76).

<sup>49</sup> Outras teorias têm sido aplicadas de forma associada à TEBI como a Análise Agrupada e a Dinâmica das Metapopulações (MORSELLO, 2001).

compreensão sob a ótica da TEBI se torna adequada para estudar a eficácia das RPPNs em relação à conservação desses elementos, já que foca os riscos e consequências que o contexto (localização, matriz, corredores) das áreas pode promover. Estes riscos e consequência se voltam, portanto, para os aspectos geoecológicos, ou seja, compreender se as RPPNs estão cumprindo com as funções de diminuir ou evitar processos erosivos e de assoreamento, se estão agindo na promoção dos processos pedogenéticos e se estão protegendo nascentes e rios.

Nesta perspectiva, tendo como base o referencial teórico-metodológico<sup>50</sup> utilizado, a literatura específica<sup>51</sup> e considerando a abordagem geográfica da paisagem na perspectiva do Planejamento da Paisagem, foram escolhidos os seguintes aspectos geoecológicos para analisar a eficácia das RPPNs para a conservação da natureza: tamanho, formato e arranjo espacial.

#### 4.1.1 Tamanho e Formato das RPPNs

As RPPNs podem ser consideradas, conforme Mesquita (2004a, p. 48), como ‘fábricas’ e ‘reservatórios’ de água, pois as florestas desempenham um papel fundamental para o armazenamento e controle do fluxo da água. Na opinião do autor, é cada vez mais difundida a noção de que as florestas são fundamentais para o abastecimento de água, tanto para usos domésticos quanto para irrigação ou aplicação nas indústrias.

As florestas desempenham vários serviços ambientais voltados para a parte hídrica, entre os quais estão: captação, interceptação e armazenamento, evapotranspiração, infiltração, percolação em profundidade, manutenção da quantidade e qualidade da água – filtro natural dos agrotóxicos –, redução de cheias e recarga de rios e aquíferos (MELO e MOTA, 2006; BALBINOT et al. 2007), conforme pode ser verificado na figura 8.

Além dos serviços prestados para as águas, os fragmentos florestais, como as RPPNs, também exercem funções relacionadas à conservação do solo. A

---

<sup>50</sup> Bertrand (1971); Gómez Orea (1978); Kiemstedt et al. (1998); McHarg (2000); Monteiro (2000); Mateo Rodriguez et al. (2004).

<sup>51</sup> Shafer (1990); Forman (1995); Metzger (1999); Primack e Rodrigues (2001).



vegetação possibilita que os processos pedogenéticos<sup>52</sup> predominem nas vertentes, promovendo assim, a redução da suscetibilidade do solo, já que a vegetação o protege contra o impacto da gota de chuva, permite o controle de erosão devido às camadas de serrapilheira, fixa o solo nas margens de rios e, em alguns casos, evitam com que ocorram deslizamentos. Estas funções podem ser verificadas na figura 9.

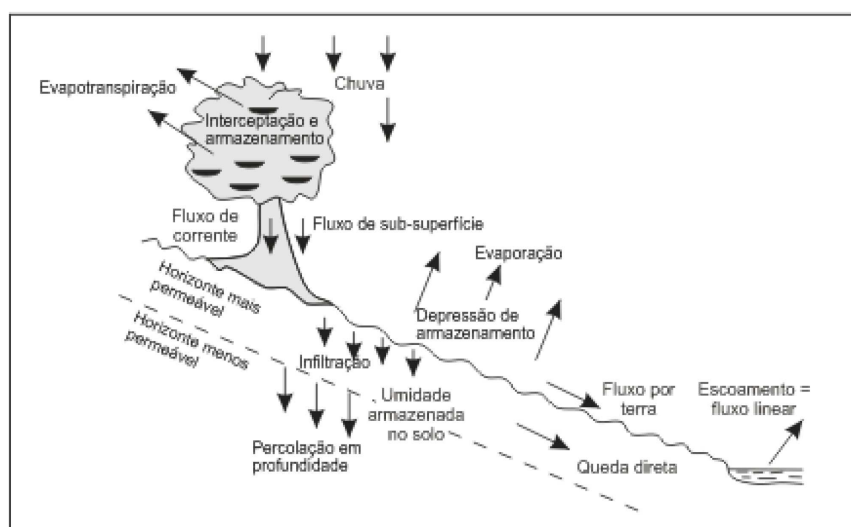


Figura 8 – Funções da vegetação em relação à dinâmica da água: interceptação e armazenamento, evapotranspiração, infiltração, percolação em profundidade, etc. Fonte: Casseti, 2005.

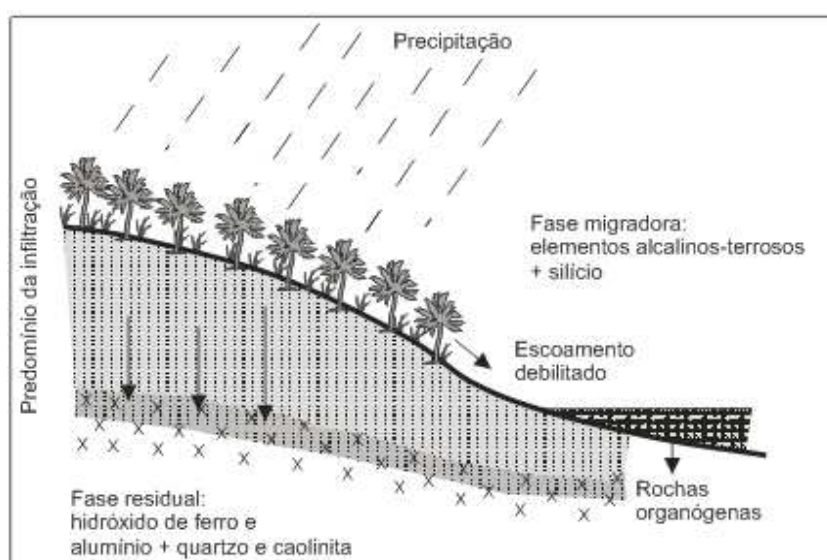


Figura 9 – Funções da vegetação em relação aos solos: diminuição de processos erosivos e predomínio dos processos pedogenéticos. Fonte: Casseti, 2005.

<sup>52</sup> Processo de pedogênese (predomínio da infiltração) e de morfogênese (predomínio dos efeitos de denudação) estão relacionados com o balanço denudacional ou balanço morfogenético das vertentes de Jahn (1968) e Tricart (1957), respectivamente (CASSETI, 2005).

Mas estes serviços ambientais não ocorrem de forma isolada e por isso, conforme expõem Melo e Mota (2006, p. 2), se o ecossistema apresentar desajustes, a capacidade dos serviços ambientais estará comprometida. Diante disso, a eficácia das RPPNs para a conservação da natureza envolve dois aspectos geoecológicos importantes, que se referem ao tamanho e o formato das áreas.

Muitas dúvidas existem em relação ao tamanho e formato ideal para as UCs potencializarem a conservação, já que muitas teorias ainda não foram comprovadas.

Em relação ao formato dos fragmentos, vários autores que discutem este tema na perspectiva dos efeitos de borda<sup>53</sup> (SHAFFER, 1990; METZGER, 1999; MORSELLO, 2001; PRIMACK e RODRIGUES, 2001; SCARIOT et al., 2003) expõem que o principal aspecto a ser considerado no formato das áreas protegidas se refere à relação entre este e a área do fragmento, sendo que quanto menor for esta relação, menor também será a borda e quanto maior a relação, maior será a borda.

Já em relação ao tamanho, Morsello (2001) destaca que o tema gerou muito debate ao longo das décadas de 1970 e 1980, ficando conhecido como SLOSS (*Single Large or Several Small*).

De um lado, defende-se que os fragmentos pequenos são prejudiciais para o desenvolvimento e manutenção da diversidade biológica, sendo que quanto maiores, menores serão os efeitos de borda (DIAMOND, 1975; JANZEN, 1983; SHAFFER, 1990; HUNTER, 1990; MURCIA, 1995). Por outro, há os que defendem que mesmo em áreas pequenas, as espécies conseguem se desenvolver, se adaptando aos espaços e condições existentes (SIMBERLOFF e ABELE, 1976; LAHTI e RANTA, 1985; MARGULES et al., 1982).

Ao analisar o tamanho das RPPNs dos biomas brasileiros (Tabela 6), Pinto et al. (2004, p. 20) descrevem que 65,7% das RPPNs da Mata Atlântica possuem tamanho reduzido em relação aos outros biomas, apresentando em média 223,54ha.

Uma das explicações para esta situação é, segundo os autores, o processo histórico de uso e ocupação do solo dos biomas, que teria promovido formas diferentes de fragmentação ao longo do tempo. Diante destes dados, é complicado dizer se para o bioma Mata Atlântica, 223ha é uma área pequena ou grande para a

---

<sup>53</sup> Conforme Metzger (1999, p. 454) ao citar Holland (1988) “as bordas são por definição áreas de transição entre unidades da paisagem, tendo características que dependem da escala espaço-temporal, e das forças de interação que agem sobre estas unidades”. Os tipos de bordas podem variar existindo bordas simples, quando formadas pelo contato entre duas unidades de paisagem, como cultura e floresta, ou bordas complexas, quando há convergência de três ou mais unidades, como cultura, floresta e área urbana, por exemplo.

conservação. Se comparada aos demais biomas, ela será pequena, mas este aspecto comparativo não é suficiente.

Tabela 6 – Tamanho médio e amplitude dos tamanhos de RPPNs conforme os biomas

| <b>Bioma</b>          | <b>Tamanho médio em ha</b> | <b>Amplitude do tamanho em ha</b> |
|-----------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| <b>Amazônia</b>       | 984,49                     | 6 a 10.650                        |
| <b>Mata Atlântica</b> | 223,54                     | 0,5 a 6.069                       |
| <b>Cerrado</b>        | 615,30                     | 1 a 12.550                        |
| <b>Pantanal</b>       | 13.776,62                  | 119,5 a 49.485                    |
| <b>Caatinga</b>       | 1.862,44                   | 4,7 a 27.458                      |

Fonte: Pinto et al. (2004, p. 20). Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.

No caso do Paraná, a distribuição em relação ao tamanho das áreas (Tabela 7) revela que a média das RPPNs é de 226ha, o que não difere muito da média do Bioma Mata Atlântica. Por outro lado, ao analisar os dados individuais, verifica-se que a maior quantidade de RPPNs do estado, ou seja, 62% (138 reservas), têm até 100ha.

Tabela 7 – Distribuição das RPPNs do Paraná em relação ao tamanho da área

| <b>Tamanho da Área (ha)</b> | <b>Total</b> | <b>Área (ha)</b> |
|-----------------------------|--------------|------------------|
| < = 10                      | 38           | 183,67           |
| 10 a 25                     | 46           | 788,97           |
| 25 a 50                     | 29           | 1.056,95         |
| 50 a 100                    | 25           | 1.887,31         |
| 100 a 250                   | 41           | 6.725,08         |
| 250 a 500                   | 21           | 7.557,92         |
| 500 a 1.000                 | 13           | 7.937,09         |
| > 1.000                     | 9            | 24.186,44        |
| <b>Total</b>                | <b>217</b>   | <b>50.323,43</b> |

Fonte: Cadastro Nacional de RPPN – Relatório de sumarização das RPPNs por tamanho de área (Dados atualizados em 2011). Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.

Mas esta maior quantidade de RPPNs não é tão representativa em termos de quantidade de área protegida, já que, elas somam apenas 8% do total (3.916,9ha), enquanto que as 84 RPPNs que apresentam áreas maiores do que 100ha, representam 92% do total (46.406,53ha). Isso demonstra que a maior quantidade de áreas protegidas por RPPNs no estado está em reservas maiores que 100ha.

O que se percebe diante das informações e dados verificados, é que dificilmente se chegará a uma conclusão única sobre um tamanho e formato ideal para a conservação, pois muitas são as variáveis envolvidas (bioma, clima, espécies, matriz, histórico de uso e ocupação), o que faz com que cada situação de fragmento necessite de estudos específicos, o que corrobora com o que o Planejamento da Paisagem propõe.

Para Morsello (2001), ao citar Meffe e Carroll (1997),

a razão para a ausência de uma solução está na complexidade inerente ao processo de seleção de reservas. (...) Não existem regras simples e aplicáveis que possam ser generalizadas para qualquer lugar e situação. Reservas grandes e pequenas são importantes, e o balanço da decisão entre as duas opções depende de cada caso e do objetivo de conservação que se tem em mãos. [...] Além disso, a solução mais apropriada pode ser influenciada pela matriz ou ambiente circundante à reserva dependendo, por exemplo, se esta é urbana ou agrícola (MORSELLO, 2001, p. 91).

Reconhece-se, portanto que existem dificuldades de estabelecer padrões de tamanho. Mas, conforme expõe Morsello (2001), embora não haja critérios específicos, a configuração da área – denominado pela mesma de *design* – é um critério importante a ser considerado na análise da eficácia das UCs para a conservação. Este entendimento tem relação com a visão integrada da paisagem, já que as RPPNs não estão isoladas e fazem parte de um sistema de relações, que envolvem os elementos dentro de um contexto.

Nesta perspectiva, destaca-se um estudo de caso, desenvolvido por Paz et al. (2008), sobre a efetividade de seis UCs localizadas na bacia hidrográfica do rio das Velhas em Minas Gerais. Os autores pesquisaram a manutenção da qualidade de habitats aquáticos e a conservação das assembléias de macroinvertebrados bentônicos. Os resultados do estudo destacam que as áreas protegidas são eficientes em resguardar os trechos amostrados da bacia devido ao controle do uso e à ocupação do solo em suas áreas de entorno. O destaque do estudo se refere a conclusão de que houve melhoria na integridade de rios que estavam localizados dentro das UCs se comparados com os que estão fora de seus limites (PAZ et al., 2008, p. 149).

Estes resultados reafirmam que o tamanho dos fragmentos é um aspecto importante a ser considerado, pois, permite com que áreas importantes

ambientalmente possam ser melhor protegidas. Neste sentido, considerando as indicações da TEBI, de que quanto maior for o fragmento, com formato próximo do circular, melhor será para a conservação, pois em ambos os casos os efeitos de borda seriam diminuídos, entende-se que esta situação seria a mais favorável para que as RPPNs apresentem eficácia na conservação dos solos e das águas – preocupação central em relação à TEBI.

Assim, quanto maiores e mais próximo do formato circular as áreas se apresentarem (SHAFER, 1990; METZGER, 1999; PRIMACK e RODRIGUES, 2001), maior quantidade de funções ambientais os fragmentos estarão desempenhando e menores serão os problemas em relação aos efeitos mediante as perturbações antrópicas do entorno, como os processos erosivos e o uso de agrotóxicos.

No caso dos processos erosivos, quanto maiores e mais próximos do formato circular forem as RPPNs, maiores serão os efeitos pedogenéticos nas vertentes, ou seja, a infiltração das águas será maior que o escoamento superficial e logo, não haverá retirada e transporte de solo predominando, evitando assim os processos erosivos próximos as áreas de nascentes, bem como assoreamento de rios. Além disso, quanto maior o fragmento, menores serão as chances dos sedimentos, que são carregados por escoamento superficial, chegarem aos corpos hídricos, diminuindo assim o efeito de borda, que pode variar, podendo atingir distâncias grandes para o interior do fragmento (METZGER, 1999; PRIMACK e RODRIGUES, 2001; SCARIOT et al., 2003).

Em relação ao uso de agrotóxicos na matriz, as interferências estão relacionadas ao transporte dos produtos por escoamento superficial para dentro das RPPNs, o que pode promover a contaminação das nascentes e corpos hídricos. Nestes casos, quanto maiores e mais próximo do formato circular forem as RPPNs, menores serão as chances dos sedimentos e água contaminados por agrotóxicos alcançarem os corpos hídricos, pois a medida que adentram as áreas, vão perdendo energia potencial de transporte e acabam depositando e sendo filtrados pela vegetação antes de chegar as nascentes e rios, minimizando assim os efeitos. Além disso, quanto maiores e mais próximas do formato circular forem as RPPNs, maiores serão as chances de se conservar bacias hidrográficas inteiras ou partes importantes delas, como as áreas de nascente e trechos de rios e córregos que abastecem a população.

Esta concepção em relação ao distanciamento da borda, corrobora com o que expõe Scariot et al., (2003). Para os autores, os “fragmentos de habitats mais próximos ao formato circular têm a razão borda-área minimizada e, portanto, o centro da área está mais distante das bordas e, conseqüentemente, mais protegido dos fatores externos” (SCARIOT et al., 2003, p. 108). É neste sentido que se entende a aplicação dos princípios do Planejamento da Paisagem na concepção do tamanho e formato das RPPNs. É preciso pensar no contexto da paisagem e não de forma isolada cada RPPN. Por meio do uso de diferentes escalas, as ‘pequenas’ ou ‘grandes’ áreas podem constituir um sistema interligado com a paisagem, envolvendo em seus limites nascentes, córregos e toda a bacia hidrográfica.

#### 4.1.2 Arranjo Espacial: localização e conectividade

O arranjo espacial envolve a localização e conectividade das RPPNs. Pode ser considerado como uma forma de aplicação da visão integrada em relação aos fragmentos, já que envolve a dinâmica da paisagem, ou seja, as relações de trocas e interdependência entre os elementos que compõem a paisagem como rocha, solo, água, relevo, vegetação e clima. Tanto a localização das áreas como a existência ou não de corredores<sup>54</sup>, estão relacionados a uma situação bastante complexa que envolve a escolha das áreas que serão transformadas em RPPNs. Esta situação ocorre, segundo Morsello (2001, p. 194), pois

o mecanismo de instituição de RPPNs é individual, ou seja, a criação das reservas é tratada caso a caso, sem um planejamento em comum. Esse modelo não resulta nos melhores resultados para a conservação, já que produz duplicação de tipo de habitats e espécies conservadas, ao mesmo tempo que ausenta outros habitats ou espécies críticas. Ignora-se, portanto, que a distribuição espacial e a localização de certa reserva tem papel crítico nos processos ecológicos em que ela está envolvida [...] Dessa forma, a eficiência é pequena.

---

<sup>54</sup> Conforme o SNUC, corredores ecológicos são porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais (art. 2º, XIX, da Lei nº. 9.985/00). Conforme Forman e Godron (1986 apud METZGER, 1999, p. 451), os corredores são reconhecidos por serem essenciais no controle de fluxos hídricos e biológicos na paisagem.

Neste sentido, é válido considerar o que expõe Morsello (2001), quando destaca que a localização espacial das RPPNs é um dos aspectos que deve ser levado em consideração para avaliar a eficácia das áreas. Segundo a autora, a localização das áreas está dentro de um contexto bastante vulnerável, já que a decisão está relacionada à vontade do proprietário e a vistoria que é feita por parte dos técnicos dos órgãos ambientais, não havendo regras específicas, o que torna o processo de localização da área subjetivo e por vezes, pouco eficaz.

Mesmo reconhecendo esta dificuldade, entende-se que a eficácia das RPPNs, poderia ser maior se fossem focados aspectos da paisagem, como a disposição dos corpos hídricos, a localização de nascentes, a dinâmica fluvial e as características pedomorfológicas.

Diante disso, entende-se que na escolha das áreas que serão transformadas em RPPNs seja considerada a localização em relação a outras UCs, mananciais, nascentes e corpos hídricos, bem como em relação a possibilidade de conectividade, o que envolve a existência de corredores. Nesta perspectiva, Morsello (2001, p. 115) destaca, ao citar Kushlan, (1979), Newmark (1985) e Solué e Simberloff (1986), que

quando possível, sugere-se que a delimitação de áreas protegidas deve incluir todas as nascentes da bacia hidrográfica que serve determinada região, com o intuito de garantir a manutenção da qualidade e da quantidade de água para a flora e fauna e, além disso, para reduzir o potencial de erosão e alagamento.

Ou seja, a localização das RPPNs necessita apresentar a visão do conjunto para que as áreas não fiquem isoladas e, assim, possam cumprir com as funções para as quais foram criadas. E isso está diretamente relacionado com o aspecto conectividade, que por meio de corredores, tem como função principal evitar o isolamento, que é uma das principais fragilidades decorrentes da localização não bem planejada (MORSELLO, 2001)<sup>55</sup>.

---

<sup>55</sup> Ao analisar as primeiras propostas de corredores descritos por Preston (1962) e Diamond (1975), associando aos pesquisadores das décadas de 1980 e 1990 (NOSS, 1987; HOBBS, 1992; NEWMARK, 1993, CÂNDIDO JR., 1993), Morsello (2001, p. 112) apresenta algumas vantagens em relação a existência de corredores: permite a migração e manutenção de espécies, evitando extinção; retêm espécies importantes e porções de vegetação que contemplam as reservas; servem para prover abrigo na ocorrência de distúrbios em grande escala; reduzem a erosão; servem como cinturões verdes para evitar o crescimento urbano, servindo como lugar para recreação, reduzindo a pressão sobre as UCs; e melhoram a qualidade estética da paisagem.

Nesta linha de entendimento, um fenômeno que tem sido observado, segundo Mesquita (2004b), é o estabelecimento de RPPNs em áreas próximas a UCs públicas, sobretudo na Zona de Amortecimento (ZA) destas áreas. Esta é uma situação que vem ocorrendo no estado do Paraná, já que com o Decreto Estadual nº. 3.320/04, o estado determinou que a ZA de UCs passassem a ser consideradas áreas prioritárias para a implantação de Reservas Legais (RLs). Dessa forma, as propriedades agrícolas que estiverem dentro da ZA de alguma UC, terão que manter os 20% de RL dentro da sua propriedade. Esta obrigatoriedade fez com que muitos proprietários transformassem as RLs em RPPNs, já que isso é possível legalmente.

Diante disso, algumas considerações são possíveis de serem feitas: a) a obrigatoriedade passou a ser interessante, pois novas UCs na categoria RPPN foram criadas no estado; b) por outro lado, a criação destas RPPNs não foi baseada em critérios geoecológicos, o que fez com que tivessem tamanho e formato fora do indicado pela TEBI, ficando, muitas vezes, isoladas em relação a corredores ou outras UCs, já que correspondem as áreas de RLs, as quais são escolhidas por vontade do proprietário; c) embora estas situações de tamanho, formato e isolamento possam ocorrer, o contrário também pode, ou seja, as RPPNs quando criadas na ZA de outras UCs podem promover a formação de um mosaico de áreas protegidas, interligando RPPNs com outras UCs, APPs e RLs.

Nesta perspectiva, Campos (2006, p. 171) destaca que a conectividade entre fragmentos “trás, certamente, mais benefícios do que problemas para uma efetiva ação de conservação da biodiversidade”. O autor expõe que o estabelecimento de conexões entre fragmentos, por meio dos corredores que envolvem rios e áreas adjacentes, proporciona: aumentar a possibilidade de manejo dos recursos hídricos, com o controle de enchentes, controle de sedimentação e capacidade de reservatórios, atuar como quebra-ventos e controlar a erosão dos solos.

Neste sentido, em relação às possibilidades que os corredores apresentam para reduzir a erosão dos solos e aumentar a manutenção da qualidade das águas, apresentam-se duas considerações:

- os corredores servem de barreiras para os sedimentos que são transportados pelo vento e pelas águas pluviais. No primeiro caso, quando há situações climáticas adversas e/ou quando o solo da matriz apresenta-se exposto, os corredores contêm o transporte dos sedimentos. No caso da erosão e transporte de sedimentos por águas pluviais, principalmente em áreas agrícolas, os corredores



contribuem para evitar que os sedimentos erodidos por escoamento superficial da matriz, cheguem aos rios e ou reservatórios, ainda mais se os corredores também forem áreas de mata ciliar. Nessa situação, os corredores também serão eficazes para conservação das águas, já que evitam o aumento da carga de sedimentos nos rios, reduz o risco de assoreamento e contaminação por agrotóxicos;

- os corredores possibilitam com que o ciclo hidrológico se desenvolva, promovendo a evapotranspiração por meio das plantas e a infiltração da água no solo, que, por sua vez, promoverá a dinâmica hídrica subsuperficial e em profundidade, permitindo o abastecimento dos lençóis freáticos e/ou aquíferos, além do desenvolvimento do solo por intemperismo químico.

Assim, diante do que foi descrito sobre localização e conectividade, a eficácia das RPPNs para a conservação da natureza pode ser resumida conforme o que expõe Metzger (1999, p. 456), quando afirma que

a conectividade e a complexidade do mosaico da paisagem são parâmetros relevantes que interferem no funcionamento dos fragmentos (...) Dentro desta nova perspectiva e de um ponto de vista aplicado, a conservação da biodiversidade não depende do estabelecimento de uma rede de grandes e numerosas reservas naturais, bem distribuídas espacialmente para representar as diferentes regiões biogeográficas (FRANKLIN, 1993); ela depende também do manejo da matriz e dos corredores da paisagem, de forma a otimizar a conectividade, *i.e.* a possibilidade de troca entre as reservas naturais.

Entende-se que a localização e a delimitação das RPPNs influencia de forma direta para a conservação dos solos e das águas. Ao envolverem mananciais, nascentes e córregos, as RPPNs potencializam sua eficácia para a conservação das águas, pois envolvem em seus limites elementos naturais importantes, os quais, devido as características de perpetuidade e proteção integral da categoria, apresentarão maior proteção em relação as pressões antrópicas da matriz. O envolvimento de nascentes e rios dentro dos limites das RPPNs, também permitirá com que os riscos de assoreamento diminuam, uma vez que estarão duplamente protegidos devido à sobreposição legal (Código Florestal e SNUC).

Mas para que esta situação ocorra, entende-se que é preciso planejar de que forma este mosaico de RPPNs será composto, tendo em vista as várias relações geológicas envolvidas. Neste sentido, a aplicação da visão integrada dentro dos princípios do Planejamento da Paisagem, se torna importante, já que permite fazer

uma leitura da paisagem de forma a potencializar a conservação da natureza. Se considerar que no caso das RPPNs, a decisão pela localização e delimitação da área é uma decisão que não envolve desapropriações de terras nem gastos públicos, mas a vontade do proprietário e orientações dos órgãos ambientais, entende-se que é possível potencializar a eficácia das RPPNs como instrumento de conservação. Esta forma de entendimento pode ser compreendida conforme o exemplo fictício demonstrado na da figura 10.



Figura 10 – Exemplo fictício de uma RPPN com aplicação dos aspectos geoecológicos no planejamento da escolha e delimitação da área. A) Situação inicial: RPPN com formato retangular, localizada as margens de um rio; B) Delimitação considerando os aspectos geoecológicos; C) Situação final da RPPN com tamanho maior, formato próximo ao circular e arranjo espacial envolvendo a área de nascente e parte do rio, fazendo conectividade com a APP (Mata Ciliar). Fonte: *Google Earth*, 2007. Organização: Maristela D. M. Mezzomo. 2012.

## 4.2 Influência da Matriz

Segundo Melo e Mota (2006, p. 2), as RPPNs apresentam importância significativa na proteção legal e perpétua da biodiversidade e serviços ambientais associados. Ao citar De Groot (1992) e Tonhasca Jr. (2004), os autores destacam que os serviços ambientais pelos fragmentos florestais são capazes de sustentar e satisfazer algumas importantes condições de vida humana como, por exemplo, purificação do ar, proteção do solo e das águas.

Diante disso, entende-se que a integridade da paisagem de uma RPPN, estará diretamente relacionada ao que ocorre dentro e fora dos seus limites. Nesta perspectiva, é válido explorar o que Forman (1995) descreve em relação ao mosaico da paisagem, o qual apresenta heterogeneidades espaciais que se constituem estruturado em matriz, fragmentos e corredores. No caso do estudo de RPPNs em áreas rurais, a matriz se refere ao uso do solo do entorno, os fragmentos são as próprias RPPNs e os corredores são as matas ciliares ou corredores ecológicos existentes.

Assim, parte-se do entendimento de que é importante analisar a matriz para que se possam verificar os riscos que podem afetar a eficácia das RPPNs em relação a conservação da natureza. Nesta perspectiva, destacam-se os trabalhos de Forman e Godron (1986), Forman (1995), Metzger (1999) e Primack e Rodrigues (2001) sobre a temática de influências da matriz sobre fragmentos. Em seus estudos, os autores destacam que dependendo da matriz, ela pode, entre outras interferências, promover a fragmentação florestal, funcionar como barreira para o trânsito de animais e ser fonte de poluentes e perturbações.

No caso da fragmentação florestal oriunda de atividades antrópicas, ela irá ocorrer quando se tem mudanças do uso e ocupação do solo, que levam a constituição de uma nova matriz.

Este é o caso da troca da matriz florestal por matriz agrícola ocorrida em várias paisagens do estado do Paraná. A fragmentação e constituição de matriz agrícola no estado é fruto dos diferentes tipos de uso do solo que foram se desenvolvendo ao longo do tempo. Conforme Maack (1981), a situação original da cobertura vegetal correspondia a 84% do território, sendo ocupada por Floresta Atlântica, Floresta de Araucária, Floresta Estacional, Cerrado e Campo. No período mais intenso da colonização (décadas de 1940 a 1960) esse número foi reduzido

para 24% (DERPSCH et al., 2004) sendo provocado, principalmente, pelo desmatamento para exploração da madeira. Nas décadas de 1970 e 1980, com o aumento de espaços para os cultivos de soja e trigo, as áreas com matas naturais foram reduzidas para cerca de 10%. Em um estudo realizado por Sanquetta em 2003, a cobertura florestal natural do Paraná somava 18%, sendo que 10% estavam com florestas bem conservadas. Na Floresta de Araucária, especificamente, o percentual de cobertura florestal era de 24%, sendo quase 13% de florestas estavam em bom grau de conservação.

Esta redução<sup>56</sup> da cobertura vegetal original ocorrida no estado demonstra que a matriz, antes composta por florestas, pequenas manchas agrícolas e corredores de mata ciliar, sofreu grandes mudanças, em que a agricultura e a pecuária passaram a ocupar a maior parte do território, enquanto que as áreas de florestas ficaram reduzidas a manchas (*patches*) e os corredores, quando existentes, a filetes junto aos canais fluviais.

Segundo o IAP, o território paranaense encontra-se, atualmente, em uma situação em que “não mais oferece possibilidade de expansão da sua fronteira agrícola ou de frente de ocupação territorial, pois praticamente todo o espaço paranaense está ocupado e fundiariamente apropriado” (IAP/DIBAP, 2005, p. 7/I). Isso demonstra que ocorreram mudanças na matriz da paisagem em praticamente todo o estado, ocorrendo a troca da cobertura de florestas pelo uso do solo voltado, principalmente, para as atividades agrícolas, o que evidencia uma das influências da matriz, conforme exposto por Forman e Godron (1986), Forman (1995), Metzger (1999) e Primack e Rodrigues (2001).

---

<sup>56</sup> A substituição das florestas por outros tipos de uso tem relação com os diferentes ciclos econômicos: ciclo do ouro (Litoral e Primeiro Planalto), da erva-mate e do gado (Primeiro e Segundo Planaltos), colonização europeia e ciclo da madeira (Primeiro e Segundo Planaltos), ciclo do café (Terceiro Planalto), e ciclo agropecuário (praticamente em todo estado). Estas variadas formas de exploração levaram a usos diferenciados do solo, que em seus devidos contextos, apresentaram potencialidades econômicas, mas também problemas em relação a temática ambiental. De acordo com Derpsch et al. (1990 apud MORESCO, 2007), a trajetória de uso do solo no Paraná se desenvolveu da seguinte forma: na década de 1950 ocorreu forte exploração madeireira e de erva mate; de 1946 a 1963 o café se tornou principal produto da economia dando ao estado o título de maior produtor do país; entre 1968 e 1978 as áreas com o plantio de trigo e soja se multiplicam em 10 vezes, modificando novamente as práticas agrícolas; por volta de 1980, cerca de 6 milhões de hectares se destinavam às práticas agrícolas, o que representava 25% da produção de grãos do país. Em termos populacionais, o estado somava na década de 1980, aproximadamente, 7,6 milhões de habitantes, sendo que 41% residiam no campo. Atualmente, dos 10.444.526 milhões de habitantes, 14,66% (1.531.834 habitantes) residem no campo (IBGE, 2012). Embora tenha ocorrido uma queda considerável de habitantes na zona rural nos últimos 30 anos, o estado continua com alta representatividade na produção de grãos em nível nacional. Entre os estados brasileiros, o Paraná está em segundo lugar, representando 19,2% de toda produção de grãos do país (IBGE, 2012).

Em relação a um dos outros aspectos destacado por estes autores – o fato da matriz se comportar como barreira para ao trânsito de animais – Andrén (1994 apud METZGER, 1999, p. 448) destaca que as mudanças na matriz, como no caso do desmatamento, promovem a perda de área de mata para locomoção da fauna, fazendo com que as populações fiquem fragmentadas. Por outro lado, muitas espécies se adaptam a nova matriz, passando a utilizá-la também como espaço de movimentação. Conforme Metzger (1999), cada unidade da paisagem apresenta resistência diferente ao deslocamento<sup>57</sup> das espécies.

Em um estudo desenvolvido em Arapoti-PR, Viana e Pinheiro (1998) observaram um fragmento florestal com vizinhança ocupada por pastagem e reflorestamento. Os resultados do estudo indicaram que áreas do fragmento que faziam fronteira com pastagem estavam “sujeitas a um efeito de borda mais intenso, dado que a área basal média apresentou um aumento significativo a partir da borda e a altura média e número de espécies se manteve sempre inferior às áreas cuja vizinhança era o *Pinus*” (VIANA e PINHEIRO, 1998, p. 32). Isso possibilitou aos autores concluir que o efeito de borda dos fragmentos seria atenuado com as atividades de reflorestamento na matriz, diminuindo o risco de incêndios florestais, devido à prática de prevenção e combate feita pela maioria dos proprietários que tem áreas de reflorestamento, o que não acontece na maior parte das propriedades agropecuárias que não possuem reflorestamentos.

Uma alternativa neste sentido tem sido analisada pelos pesquisadores Prevedello e Vieira (2010), os quais defendem a ideia de que a orientação das fileiras de cultivo pode ajudar na locomoção de pequenos mamíferos. Os autores verificaram, ao observar a movimentação de pequenos mamíferos<sup>58</sup> em meio a

---

<sup>57</sup> Como as aves frugívoras que apresentam movimentos governados pelo arranjo espacial de árvores isoladas ou matas ripárias, sendo que elas favorecem a disseminação de espécies lenhosas por meio da deposição de sementes na matriz. Também os koalas, que utilizam pequenos fragmentos ou árvores isoladas da matriz como pontos de ligação para se deslocar, e algumas espécies de pássaros columbidae, que não necessitam de corredores, os quais são substituídos por outros elementos da paisagem (PREVETT, 1991; DATE et al., 1991 apud METZGER, 1999, p. 453). Cerca de 60% das aves florestais frugívoras são também encontradas em unidades da paisagem alteradas antropicamente, sendo que as culturas de cacau e de café de sub-bosque são as que apresentam o maior número de espécies. Nestes casos, as culturas constituem uma fonte suplementar de alimento para algumas espécies, funcionando então como elemento de conexão dentro da paisagem (ESTRADA et al., 1994 apud METZGER, 1999, p. 453).

<sup>58</sup> Os pesquisadores capturaram marsupiais típicos da Mata Atlântica, como o gambá-de-orelha-preta (*Didelphis aurita*) e a cuíca-cinza (*Philander frenatus*), e os soltaram em pontos desconhecidos, para avaliar a capacidade das plantações de atuarem como conectores dos pequenos remanescentes de floresta que ainda restam na região estudada. Os resultados indicaram que dos 24 gambás e 37 cuícas observados, a maior parte dos animais tentou encontrar o ‘caminho de casa’ andando ao

plantações de mandioca em alguns municípios do Rio de Janeiro, que as fileiras de cultivo funcionam como corredores que facilitam a movimentação dos animais. Como as plantações não seguem regras específicas em relação à orientação das fileiras, sendo que cada proprietário determina como quer dispor a sua plantação, os autores propuseram que é possível planejar o plantio de forma a melhorar a conexão entre os fragmentos de floresta. Esta proposta pode ser verificada na Figura 11, exposto por Guimarães (2011). Dessa forma, a disposição da matriz, composta por plantação de mandioca ou outros cultivos, contribuiria para que ocorresse a migração da fauna entre os fragmentos de floresta.



Figura 11 – Proposta de Prevedello e Vieira (2010) para organização da plantação como forma de facilitar a locomoção da fauna entre os fragmentos de mata. Fonte: Guimarães (2011, p. 53).

Estes exemplos demonstram que no caso da locomoção da fauna, a matriz e os corredores terão funções complementares, já que, para aquelas espécies que não conseguem se deslocar fora das áreas de seu habitat (espécies de interior), os corredores serão essenciais, enquanto que a matriz contribuirá para as espécies que podem se deslocar em outras unidades de paisagem. Assim, a permeabilidade da matriz será mais um parâmetro que influi sobre o deslocamento das espécies na paisagem e pode, conseqüentemente, influenciar os processos de extinção de populações fragmentadas (METZGER, 1999, p. 453).

Já em relação ao fato da matriz agrícola se constituir como fonte de poluentes e perturbações, destacam-se os problemas derivados dos processos erosivos e a contaminação do solo e das águas pelos agrotóxicos.

---

longo dos corredores formados por fileiras de mandioca, em vez de cruzá-los em rotas perpendiculares à orientação da lavoura (GUIMARÃES, 2011).



Viana e Pinheiro (1998, p. 1) expõem que para o caso de matriz ocupada por agricultura, o desafio é conservar a biodiversidade, já que “tamanho, forma, grau de isolamento, tipo de vizinhança e histórico de perturbações apresentam relações com fenômenos biológicos e, conseqüentemente, afetam a dinâmica dos fragmentos florestais”. Os autores indicam que há necessidade de se manejar os fragmentos e as paisagens em que estão inseridos, já que os fragmentos florestais não são auto-sustentáveis, sendo que a

degradação destes é resultado da complexa interação entre fatores inerentes ao processo de fragmentação, como redução da área, maior exposição ao efeito de borda e isolamento, e a constante pressão antrópica. Estes fatores se manifestam e se combinam de diversas formas, gerando diferentes formas de degradação. (...) A importância relativa dos fragmentos florestais na composição da cobertura florestal das paisagens intensamente cultivadas e a biodiversidade residente nestes permite defini-los como elementos chave para a recuperação qualitativa destas paisagens visando a sustentabilidade e a melhoria da qualidade de vida (VIANA e PINHEIRO, 1998, p. 16).

Para tanto, os autores sugerem que a definição de estratégias para a conservação em UCs, ultrapasse os limites e passe a considerar as características e o potencial de conservação da vizinhança, o que estará diretamente relacionado ao uso e manejo do solo. Desta forma, parte-se do entendimento que as interferências da matriz sobre a eficácia da conservação dos fragmentos, ocorrerão por meio de dois principais fatores: os processos erosivos e a contaminação das águas por agrotóxicos.

Conforme Sessegolo (2006, p. 25), as UCs podem apresentar sérios problemas de degradação, tanto em relação à vegetação e fauna como em relação ao solo e às águas. Sobre estes dois últimos elementos, a autora destaca que quando a camada fértil do solo é perdida, removida ou enterrada e a qualidade e o regime de vazão do sistema hídrico forem alterados, a degradação ambiental dentro das UCs se concretiza. Daí a importância de práticas conservacionistas na agricultura, bem como manejo apropriado.

Diante disso, no que se refere ao primeiro fator – os processos erosivos – estes irão envolver as alterações negativas sofridas pela cobertura pedológica, que fazem com que os sistemas morfogenéticos predominem e atuem no processo de retirada, transporte e deposição de diferentes frações do solo da matriz (CASSETI,

2005). A erosão<sup>59</sup> pode ocorrer pelo simples fato de acontecer a precipitação da água da chuva sobre o solo, porém, conforme Galetti (1989), a intensidade da erosão depende de diversos fatores como precipitação (volume e tempo de duração), topografia (forma e extensão da vertente), cobertura vegetal (densidade e tamanho), e tipo de uso e manejo do solo (intensidade e profundidade do revolvimento).

A erosão se torna um problema para os rios, uma vez que grande quantidade de material que erode da matriz pode se depositar ao longo dos corpos hídricos, provocando assoreamento, eutrofização, diminuição de espécies aquáticas, prejuízos a navegação, entre outros problemas (SALOMÃO, 1994; GALETI, 1989; BERTOL, 2010).

Segundo Bertol (2010, p. 10), a erosão tem se constituído no mais importante mecanismo de remoção de solo nas áreas agrícolas do Paraná, e por isso tem gerado preocupações. Diante disso, várias técnicas<sup>60</sup> de conservação vêm sendo aplicadas já há alguns anos no estado, sendo que a que tem tido maior eficiência se refere ao Sistema de Plantio Direto (SPD)<sup>61</sup>. Mas, segundo o autor, embora atualmente, 73% da área sob cultivo anual do estado utilizam este sistema, ele sozinho não pode conter os problemas de erosão, sendo necessário que outras práticas<sup>62</sup> sejam associadas, como ações para evitar a compactação, o uso de terraceamentos, o plantio em nível e a adequação de estradas.

---

<sup>59</sup> A erosão em áreas agrícolas se expressar sob dois principais tipos: a) Laminar: também conhecida como superficial, é provocada pelo escoamento superficial difuso, retirando os nutrientes da camada superficial do solo e sendo pouco perceptível (IPT, 1986); b) Linear: se refere ao escoamento superficial concentrado (IPT, 1986). Este escoamento pode ser intensificado com a menor taxa de infiltração das águas pluviais, a qual está relacionada com a permeabilidade do terreno, variando tanto pela compactação do solo como pela intensidade e frequência das chuvas; a organização e natureza do solo; e declividade e comprimento das vertentes (SALOMÃO, 1994). Segundo Guerra e Cunha (1998), a erosão do tipo linear divide-se em três: sulcos, ravinas e voçorocas.

<sup>60</sup> Entre as ações desenvolvidas por parte do governo estadual estão: Programa Integrado de Conservação dos Solos (Proics) de 1975; Programa de Manejo Integrado do Solo (Pmis) de 1983; Programa de Manejo Integrado do Solo e da Água em Microbacias (Pmisa) de 1987; e Programa Paraná Rural de 1989 (SABANÉS, 2002).

<sup>61</sup> Caracteriza-se “pela ausência de operações de preparo do solo, mantendo, assim, a maior parte da superfície com solo consolidado e protegido pela resteva das culturas anteriores. O efeito protetor proporcionado pela resteva é, reconhecidamente, o fator isolado que mais contribui na redução das perdas de solo. (...) o SPD também se caracteriza pelo aumento na concentração dos nutrientes na camada inicial do solo e por não reduzir as perdas de água com a mesma eficiência com que reduz as perdas de solo” (BERTOL, 2010, p.11).

<sup>62</sup> Conforme Derpsch et al. (2004), já alguns anos uma combinação de práticas agrícolas chamada de Agricultura Conservacionista tem sido difundida. Este modelo de agricultura envolve a conservação do solo e da água, assim como a conservação do ambiente como um todo, resultando também em maiores ganhos e rendimentos aos agricultores, através da acumulação de matéria orgânica no solo que assegura a sustentabilidade do sistema. De acordo com os autores, os elementos básicos da Agricultura Conservacionista são: pouca ou nenhuma movimentação do solo (plantio direto), extinção de queimadas, rotação de culturas, cobertura permanente do solo e utilização de adubos verdes.



Isso demonstra que a conservação do solo estará diretamente relacionada com o manejo desenvolvido na matriz. Dessa forma, quanto mais conservacionistas forem às práticas de uso do solo e manejo agrícola (SPD, terraceamentos, adubação verde, rotação de culturas, tráfego controlado), menores serão as consequências relativas à erosão (OKA-FIORI e SANTOS, 2007; DERPSCH, 2004). Dessa forma, as interferências negativas em relação a conservação do solo também serão menores, pois quanto menos solo for erodido e carregados até os fragmentos, maior será a proteção dos solos dos fragmentos e dos corpos hídricos presentes.

Esta situação, por sua vez, estará diretamente relacionada com o segundo fator de interferência da matriz sobre os fragmentos, que diz respeito à contaminação das águas e do solo por agrotóxicos.

Conforme o relatório sobre a conjuntura dos recursos hídricos no Brasil para 2012, organizado pela Agência Nacional de Águas (ANA), a maior quantidade de água por vazão de retirada e vazão consumida no Brasil, envolve as atividades agrícolas, mais especificamente a irrigação<sup>63</sup> que consome cerca de 50% e 70%, respectivamente. Este montante se deve ao grande número de áreas irrigadas no país que, atualmente, é de 5,4 milhões de ha<sup>64</sup>.

A região sul foi por muito tempo a que apresentou a maior área irrigada do país, passando, atualmente, a ser a segunda região, com cerca de 1,2 milhões de ha de área, estando atrás da região sudeste que soma quase 1,6 milhões de ha de área irrigada. Dos três estados do Sul, o Rio Grande do Sul é o que mais utiliza água para irrigação, com cerca de 80% do total. Santa Catarina representa 11%, enquanto que o Paraná soma 9% do total irrigado da região. A relação do uso da água para a irrigação tem ligação direta com o uso de agrotóxicos, já que o consumo maior de água pode potencializar a ação dos mesmos no ambiente.

---

<sup>63</sup> A distribuição do total de vazão retirada e vazão consumida, respectivamente são: irrigação com 54% (1.280 m<sup>3</sup>/s) e 72%; abastecimento humano urbano com 22% (522 m<sup>3</sup>/s) e 9%; indústria com 17% (404 m<sup>3</sup>/s) e 11%; animal com 6% (143 m<sup>3</sup>/s) e 11%; e rural com 1% (24 m<sup>3</sup>/s) nas duas categorias.

<sup>64</sup> Este número de área irrigada sofreu alterações gradativas ao longo dos anos, tendo maior aumento entre a década de 1996 e 2006. Ao citar dados da ANA (2009) e dos Censos Agropecuários de 1995/96 e 2006 (IBGE), Paulino et al. (2011) descrevem que desde 1960 até 1995/96 a área irrigada no país aumentou de 0,45 milhões de hectares para 3,1 milhões de hectares. Já entre os anos de 1995/96 e 2006, foi registrado um aumento de 1,3 milhões de hectares (42%), alcançando 4,5 milhões de hectares de área irrigada. De 2006 até o período atual, registra-se um aumento de 20% de área irrigada. Deste montante, 90% são áreas irrigadas pela iniciativa privada, enquanto que o restante, 10%, são desenvolvidos por projetos públicos.

Os agrotóxicos se caracterizam por serem substâncias químicas naturais ou sintéticas, utilizadas para matar, controlar ou combater pragas, doenças e ervas invasoras das plantações agrícolas. Envolvem diferentes categorias de uso como: inseticidas, acaricidas, nematicidas, fungicidas, bactericidas, herbicidas e outras (MARTINS JUNIOR, 2002; SPADOTTO, 2006; MOURA et al., 2008). A atuação dos agrotóxicos no ambiente envolve diferentes tipos de processos físicos, químicos e biológicos, sendo que o destino deles é determinado pelos processos de retenção (sorção, absorção), de transformação (fotodecomposição, degradação química e biológica), de transporte (deriva, volatilização, lixiviação e carreamento superficial), e por interações desses processos (Figura 12) – (SPADOTTO, 2006, p. 4). A ação ocorrerá de maneira diferenciada nos locais onde forem aplicados, pois depende das características de clima (precipitação e temperatura), solo, topografia, tipo de manejo do solo (irrigação), entre outros fatores.

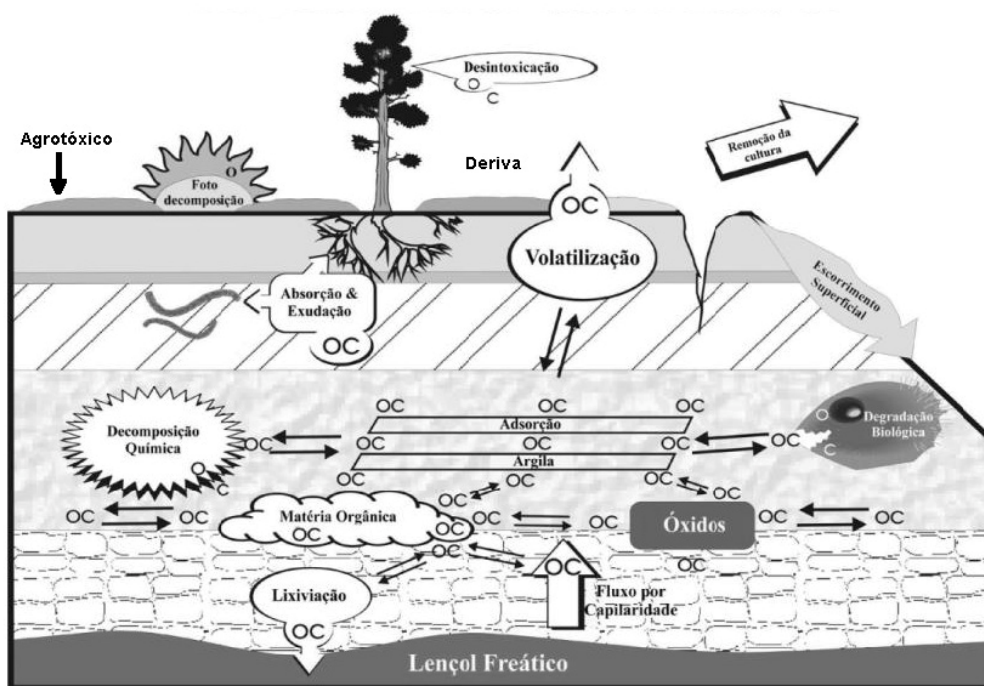


Figura 12 – Esquema representativo da atuação dos agrotóxicos no ambiente, com a interação no solo e na água. Fonte: Spadotto (2006, p. 5, baseado em WEBER e WEED, 1974).

O consumo anual de agrotóxicos no Brasil tem sido de, aproximadamente, 300 mil toneladas, sendo que um terço de todos os compostos orgânicos produzidos tem como destino final o meio ambiente. Cerca de 800 compostos químicos têm sido

detectados em amostras de água em diferentes regiões do país (SPADOTTO, 2006; RIBEIRO e VIEIRA, 2010).

Segundo Bertol (2010. p. 10), a qualidade das águas dos mananciais reflete o que está ocorrendo no ambiente circundante, e pelas observações feitas nos rios e represas nas diferentes regiões do Paraná, constatou-se que tanto as águas como os solos apresentam degradação acentuada e generalizada devido ao uso de agrotóxicos. Conforme o autor, em um estudo de caso realizado pela EMATER no município de Arapongas-PR, onde os solos predominantes são Latossolos e Nitossolos Vermelhos, foi verificado que em uma microbacia com área de lavoura de 8.000ha, foram aplicados, no ano de 2009, cerca de 70.000 litros de agrotóxico nas diferentes culturas implantadas. Deste volume, considera-se que grande parte alcançou o solo por ter sido aplicado diretamente na superfície ou depois de ter sido aplicado nas culturas sendo que cerca de 50% destes agrotóxicos são bastante agressivos ao meio ambiente (BERTOL, 2010, p. 13).

Conforme Fernandes Neto e Sarcinelli (2009), a atual legislação brasileira de potabilidade de água (Portaria MS nº 518/04), regulamenta 54 substâncias químicas que representam riscos à saúde humana, sendo que destas, 22 são agrotóxicos. Segundo Moura et al. (2008), a exposição humana a pesticidas tem sido a fonte de muitos problemas de saúde agudos e crônicos nas áreas rurais. Isso ocorre, pois os agrotóxicos são potencialmente nocivos, podendo ser cancerígenos, mutagênicos, teratogênicos e mimetizadores de hormônios (RIBEIRO e VIEIRA, 2010). Daí a preocupação em relação à presença destes produtos no ambiente, devido aos possíveis impactos na qualidade das águas superficiais e subterrâneas e do solo.

Em relação à contaminação das águas, Ribeiro e Vieira (2010, s/p.) destacam que o maior risco de efeitos indesejados dos agrotóxicos ocorre por meio da contaminação do sistema hidrológico, já que,

a água é uma das vias primárias pelas quais os agrotóxicos são transportados dos locais que foram aplicados para outros compartimentos do ciclo hidrológico. Os contaminantes podem atingir as águas superficiais - por meio do escoamento das águas da chuva e da irrigação; ou subterrâneas - pela drenagem e percolação (passagem lenta de um líquido através de um meio filtrante) no solo. Além disso, o solo representa uma fonte da qual resíduos de agrotóxicos podem ser liberados para a atmosfera, águas subterrâneas e organismos vivos, uma vez que estes podem utilizar esses compostos como fonte de carbono.

Dos processos de retenção, transformação e transporte envolvidos na dinâmica dos agrotóxicos acredita-se que o de transporte é o que irá influenciar de forma mais direta a contaminação dos solos e as águas em matriz agrícola, principalmente pelos processos de lixiviação e carreamento superficial. A lixiviação é o movimento ascendente ou descendente do herbicida juntamente com a água no perfil do solo, sendo essencial para promover a ação do produto em profundidade. Porém, quando o uso é muito intenso, o produto pode ser arrastado para camadas mais profundas do solo, ocasionando a contaminação do lençol freático (MOURA et al., p. 146). No caso do transporte de agrotóxicos por carreamento superficial, o mesmo irá ocorrer devido às águas pluviais<sup>65</sup> que escoam superficialmente e pelo solo erodido, sendo levado às partes mais baixas do relevo, podendo chegar aos corpos hídricos (nascentes, rios, reservatórios).

Já em relação à contaminação do solo, Tokeshi (2007) expõe que o uso indiscriminado de agrotóxicos tem causado problemas devido ao fato de que durante a aplicação, cerca de 50% a 80% não atingem as plantas e caem diretamente no solo. Conforme Bertol (2010, p. 11),

o solo e os nutrientes que saem das lavouras através das enxurradas normalmente são depositados em represas e rios e utilizados pelos organismos aquáticos, principalmente algas, que passam a se proliferar, promovendo a eutrofização das águas. A eutrofização reduz a taxa de O<sub>2</sub> dissolvido na água e até mesmo a sua completa ausência, o que prejudica a vida aquática, podendo levar a extinção de determinadas espécies (...) certas algas geram toxinas que interferem no tratamento das águas e causam problemas para a saúde.

Os efeitos irão depender, conforme destacam Ribeiro e Vieira (2010), da estrutura química e propriedade dos compostos, das características físicas, químicas e biológicas do solo, e das condições ambientais (clima, topografia, etc.). Segundo Moura et al. (2008, p. 146), algumas moléculas<sup>66</sup> dos componentes dos agrotóxicos requerem a incorporação ao solo, sendo que, no caso dos herbicidas, por exemplo, os mesmos sofrem a ação de microorganismos presentes no solo e se não forem

<sup>65</sup> Os picos de concentração de agrotóxicos em águas superficiais são registrados logo após eventos de chuva de alta intensidade, sendo que o volume, a intensidade e a frequência das chuvas terão grande influência no transporte e na perda de agrotóxicos por meio do escoamento superficial (SPADOTTO, 2006, p. 4).

<sup>66</sup> Segundo Moura et al. (2008, p. 143), muitas das moléculas têm grande probabilidade de contaminar os recursos hídricos, devido às características como alto potencial de deslocamento no perfil do solo, elevada persistência no solo e baixa a moderada solubilidade em água.

absorvidos pelas plantas, podem ser absorvidos pela matéria orgânica presente na fração coloidal do solo, e aí serem carregados pela água pluviais, pela irrigação ou sofrer lixiviação, contaminando assim nascentes, rios ou lençol freático.

Nesta perspectiva, entende-se que o uso de agrotóxicos na matriz é uma questão que deve ser considerada no planejamento das práticas conservacionistas, já que se constitui como um aspecto de influência direta na promoção da contaminação do solo e das águas. Segundo Tokeshi (2007), ainda não se sabe quanto agrotóxico pode ou não ser utilizado sobre o ambiente, pois muitas são as variáveis, porém, já se sabe que muitos são os efeitos e consequências. O autor sugere que se adote uma visão holística das causas e controle de pragas e não simplesmente utilizar os agrotóxicos sem os devidos cuidados.

Corrobora-se neste sentido, pois entende-se que os efeitos agem independentes da escala, como no caso das bacias hidrográficas, onde qualquer alteração na dinâmica hídrica pode ter consequências em todo o sistema. Diante disso, parte-se do entendimento que as RPPNs, que abarcam em seus limites nascentes ou rios, serão de fundamental importância para a manutenção da qualidade das águas, evitando que os agrotóxicos alcancem os corpos hídricos, já que a vegetação funciona como filtro natural dos resíduos dos agrotóxicos transportados pelo solo e pela água. Por outro lado, a eficácia desta função de filtro irá ser maior, quanto mais práticas conservacionistas a matriz apresentar.

As influências da matriz sobre a eficácia das RPPNs para a conservação do solo e das águas estão, portanto, relacionadas as práticas conservacionistas utilizadas na matriz, as quais irão influenciar de forma positiva ou negativa para que os fragmentos cumpram com as funções que carregam – ciclo hidrológico, contenção de processos de erosão e assoreamento, diminuição dos riscos de contaminação das águas e do solo.

----\*----

Entende-se que quando os aspectos geoecológicos (tamanho, formato e arranjo espacial) são considerados na escolha e delimitação de RPPNs, haverá maior eficácia das mesmas para a conservação da natureza. Assim, quanto maior for o tamanho das RPPNs e mais próximo do circular, maior será a possibilidade de nascentes, mananciais e rios serem conservadas. Já quanto ao arranjo espacial,

quando a localização leva em consideração o contexto da paisagem e quanto mais conectividade apresentar, menor serão as possibilidades de poluição, contaminação e assoreamento, bem como isolamento das RPPNs.

Já em relação às influências da matriz, como esta apresenta relação direta com as RPPNs, é importante que haja integração das ações de conservação. Conforme Soares et al. (2002, p. 27) “o sucesso das ações de conservação de um ecossistema em um espaço protegido ou de uma espécie dependem, visceralmente, da integração com o entorno e do uso da terra”. Ou seja, as ações serão mais eficazes quando os trabalhos em prol da conservação de uma região que possui áreas protegidas promovem o desenvolvimento de laços e interações com esse espaço geográfico e com os processos que asseguram a manutenção da biodiversidade. Daí entende-se que a relação entre fragmentos e a matriz deve ocorrer para que ações integradas tenham em vista tanto a manutenção das atividades econômicas do entorno, como a eficácia da conservação da natureza.

Ainda segundo Soares et al. (2002, p. 48), como o uso da terra e dos recursos biológicos no entorno da UCs possui grande influência sobre a manutenção da biodiversidade dentro da unidade, é indicado que ocorra a participação de vários atores sociais no desenvolvimento de ações em prol da conservação, uma vez que quando há parcerias, as ações são mais bem sucedidas.

Neste sentido, entende-se que além de levar em consideração os aspectos geoecológicos e as influências da matriz, é importante que a gestão das RPPNs apresente caráter integrador, envolvendo os diferentes mecanismos existentes em relação a elas, conforme pode ser verificado no capítulo seguinte.

## 5. A GESTÃO NA ANÁLISE SOBRE A EFICÁCIA DAS RPPNs PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA

A eficácia das Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) para a conservação da natureza também está associada à gestão das áreas, envolvendo a forma como as Unidades de Conservação (UCs) são administradas tanto em relação à área, quanto em relação ao contexto da paisagem. Entende-se que quanto mais atores envolvidos na promoção de ações para a conservação, maior será a eficácia no cumprimento das funções das RPPNs. Para tanto, as ações devem começar quando da criação das RPPNs.

Sabe-se que há grande quantidade de motivos envolvidos na criação das áreas, entre os quais estão aspectos geoecológicos e econômicos. Em grande quantidade de casos, os aspectos econômicos se sobressaem, estando relacionados com os benefícios que a criação da área promove como a redução do Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural (ITR) e a geração do ICMS Ecológico, bem como com a associação de fatores em relação ao cumprimento de leis ambientais, como a instituição de Reserva Legal (RL) e Área de Preservação Permanente (APP).

O valor do imposto que é reduzido nem sempre é tão representativo para o proprietário, pois depende do tamanho da propriedade. Mesmo assim, a criação de áreas de conservação tendo como vantagem o não pagamento do mesmo, se torna um chamariz interessante. Porém, isso varia conforme a localização das áreas a serem criadas, ou seja, se elas estiverem localizadas em ambientes com relevo e solo apropriados para as práticas agrícolas mecanizadas, o maior ganho econômico seria a produção e não o valor reduzido do ITR. Neste sentido, Morsello (2001, p. 195) expõe que,

nos ambientes em que o lucro da atividade produtiva é pequeno, como por exemplo, a existência de solos e relevo inadequados, a isenção do ITR pode fazer com que a melhor alternativa seja deixar a área intacta e, conseqüentemente, instituir uma reserva. Todavia, para os locais em que o lucro é alto, o valor do ITR pode não ser suficiente para incentivar a 'conservação'.

Esta situação fica mais complexa quando se considera, além do ITR, o ICMS Ecológico. Ambos criam uma situação de debate, pois admitem que o fator econômico<sup>67</sup> se constitui como um aspecto forte em relação à criação das áreas de conservação. Em termos ecológicos, Morsello (2001) expõe que muitas áreas

contém habitats que estão mais ameaçados, exatamente porque são mais intensamente utilizados pela atividade produtiva. Ou seja, o incentivo enfatiza a conservação dos locais que 'ninguém quer' para as atividades econômicas tradicionais e que, portanto, são os menos ameaçados. Dessa forma, a isenção do ITR, ao que parece, produzirá um resultado positivo apenas nos casos em que o objetivo primordial do proprietário seja preservar, como é o caso de ONGs ambientalistas e outros poucos proprietários. Porém, vale lembrar que nesses casos a isenção não seria realmente um 'incentivo', já que a ação seria empreendida de qualquer forma (MORSELLO, 2001, p. 195;196).

Esta situação de destinação de áreas não eficientes do ponto de vista da produção econômica para conservação, parece muito comum em várias regiões do país, já que dificilmente são verificadas políticas específicas que tenham como critérios as potencialidades e/ou limitações da paisagem diante das decisões ambientais. As decisões, na maioria das vezes, são tomadas pelos proprietários tendo como base seus interesses, principalmente os econômicos.

Isso também ocorre quando as APPs e RLs são transformadas em RPPNs ou incluídas dentro dos limites das UCs, promovendo a sobreposição<sup>68</sup> de áreas protegidas, o que é possível legalmente. Porém, isso levanta alguns questionamentos, pois criar UCs sobre outras áreas que já teriam algum tipo de proteção legal, parece não contribuir muito para a expansão de áreas para conservação da biodiversidade.

---

<sup>67</sup> O aspecto econômico envolvido na escolha e instituição de áreas protegidas apresenta duas situações: embora seja complexa, a valoração econômica pode promover uma espécie de sentimento de conformismo, ou seja, mesmo não sendo a forma ideal, a valoração traz algum tipo de sentimento de conforto, pois algo estaria sendo feito para que a conservação; em contrapartida, existe a ideia de que os recursos naturais devem ser protegidos de qualquer forma, independentes da valoração. Conforme expõe Mcneely et al. (1990a apud MORSELLO, 2001, p. 136), a importância da parte ecológica é maior que os valores econômicos, estando, portanto acima destes, já que é a base para o desenvolvimento da vida. Porém, o que se vê atualmente, é que a motivação inicial é justamente o incentivo econômico e não a importância da conservação da biodiversidade.

<sup>68</sup> A sobreposição neste caso se daria em relação às RPPNs com outras áreas existentes por força legal, que são as APPs e RLs. Mas a sobreposição também pode acontecer sobre outras categorias de UCs ou áreas protegidas. Segundo Gallo Junior (2006, p. 254), "a sobreposição dos territórios de áreas legalmente protegidas é um fato comum e recorrente no Brasil, embora isto não signifique na prática uma maior proteção aos ecossistemas abarcados".



Nesta perspectiva e corroborando com Morsello (2001), percebe-se que os incentivos para criação de RPPNs da forma como ocorre atualmente, acabam perdendo sua função, sendo necessária uma visão mais integradora, que envolva a decisão sobre que tipo de conservação se quer, quais seus objetivos e a elaboração de planos específicos diante das diferenças de ecossistemas. Esta situação acaba por refletir na forma como é conduzido o manejo das áreas, que por muitas vezes, ocorre de forma insuficiente e insuficiente para promover a conservação.

Na opinião de Gallo Junior e Olivato (2009b, p. 143), “o planejamento e o manejo de ecossistemas são pressupostos fundamentais para que as unidades de conservação consigam atingir seus objetivos e metas”. Ou seja, não basta apenas criar as áreas, é preciso pensá-las a médio e longo prazo, por meio de planejamento sobre a manutenção das condições ambientais adequadas para a conservação. Ainda segundo os autores, uma das preocupações que tem se desenvolvido atualmente em relação às UCs, é a busca por critérios e parâmetros para a avaliação da efetividade de manejo das áreas. Ao citar Cifuentes et al. (2000), os autores destacam que foi criada uma metodologia para a avaliação da efetividade de manejo de UCs, estabelecendo variáveis e subvariáveis como: administração; parte política; parte legal; planejamento; conhecimentos; programas de manejo; usos legais e ilegais; características biogeográficas; e ameaças (GALLO JUNIOR e OLIVATO, 2009b, p. 144).

A consideração de diferentes variáveis e subvariáveis demonstram que as ações devem ser planejadas em conjunto, ou seja, como os fragmentos fazem parte de um mosaico de paisagem, que é dinâmico e instável, há uma complexidade envolvida em termos da funcionalidade destas áreas para que a conservação da natureza ocorra, e por isso o planejamento não pode ocorrer de forma fragmentada, mas integrado.

Isso significa que se elas forem pensadas de forma isolada, cada uma no seu recorte espacial delimitado, a conservação pode ser comprometida. Por outro lado, se as ações ocorrerem de forma sistêmica em relação à paisagem e não somente em relação ao fragmento (RPPN), a eficácia será maior. Para isso, é necessário envolver ações entre proprietários, órgão ambiental e prefeituras, já que não se está considerando somente os limites das RPPNs, até porque a conservação envolve a dinâmica dos elementos naturais como do solo, da água, do clima, etc., para os quais não existem, necessariamente, limites territoriais.

Assim, entende-se que algumas ferramentas que já existem como o Plano de Manejo e o ICMS Ecológico, se constituem como mecanismos importantes para que a gestão ambiental<sup>69</sup> seja eficaz em relação à conservação, tendo em vista, principalmente, o fato de envolverem tanto aspectos ambientais quanto econômicos na tomada de decisões e concretização das ações. Segundo Hüller e Mello (2011),

apenas a gestão eficaz pode conciliar os interesses de preservação ambiental e as potencialidades econômicas das RPPNs, sejam estas potencialidades do campo das atividades turísticas ou do pagamento pela prestação de serviços ambientais. Apesar destas considerações conclui-se que é inegável o benefício que as unidades de conservação, especialmente as RPPNs podem trazer para preservação ambiental. Além disto, a versatilidade que lhes é inerente, devido em grande parte ao seu caráter de propriedade privada, especialmente quando comparada com as UCs públicas, lhe confere um grande valor estratégico no sentido da implementação de políticas públicas voltadas para manutenção da sustentabilidade e conservação da natureza (HÜLLER e MELLO, 2011, p. 9).

Corroborar-se neste sentido com as autoras quando afirmam que é possível conciliar os interesses econômicos e ambientais em RPPNs desde que ocorra gestão eficaz, ou seja, que as ações possam ser planejadas de forma a contemplar todos os aspectos envolvidos e não somente o econômico ou o ambiental, uma vez que são reconhecidas as necessidades de ambos os aspectos.

Nesta perspectiva, de considerar de forma integradora a gestão de UCs, Marques e Nucci (2007, p. 7), ao escreverem sobre planejamento, gestão e plano de manejo em UCs, destacam as ideias de Santos (2004) de que embora muitos planejamentos ambientais baseiam-se em propostas integradoras, na prática isso não ocorre, sendo que o que se tem visto, é a soma de estudos segmentados e ausência de uma escala integradora de tomada de decisão. Para tanto, ainda citando Santos (2004), os autores destacam que “existem diversos métodos que buscam construir esta integração, sendo que os que mais se aproximam desta visão integradora seriam aqueles planejadores que se utilizam da concepção da Ecologia e Planejamento da Paisagem” (MARQUES e NUCCI, 2007, p. 7).

---

<sup>69</sup> Entende-se por gestão ambiental, a condução, direção e controle das emissões antropogênicas e da preservação e conservação dos recursos naturais, através de instrumentos que incluam medidas econômicas, desenvolvimento de tecnologias, formação de recursos humanos, regulamentos e normas, além da fiscalização (IBAMA, 2005).

Também nesta perspectiva, Gallo Junior e Olivato (2009b) destacam que diversos estudos nas áreas da Biologia da Conservação, da Ecologia da Paisagem e de manejo de ecossistemas, têm se desenvolvido para subsidiar o planejamento e manejo das áreas naturais protegidas.

Conforme Pinheiro (2010, p. 17), existe três principais modelos de gestão ambiental estabelecidos de forma legal no Brasil: reservas da biosfera, corredores ecológicos e mosaicos de áreas protegidas. Estes três modelos fazem parte do que o autor chama de gestão ambiental territorial, a qual envolve a possibilidade de gerir o território de forma integrada e participativa. Neste entendimento, “as áreas protegidas seriam indutoras de um processo de desenvolvimento de determinada região e a partir delas se desenham diferentes formas de gestão territorial”.

Na opinião de Gallo Junior (2006, p. 2), como as UCs são áreas delimitadas espacialmente, às quais são atribuídos diversos graus de proteção, bem como restrições à ocupação da terra e ao uso dos recursos naturais, elas se constituem em elementos fundamentais para o controle e a gestão do território <sup>70</sup>.

Ao analisar a sobreposição de UCs de proteção integral no estado de São Paulo e as implicações para a gestão e o planejamento tanto das UCs quanto em relação aos municípios envolvidos, Gallo Junior (2006) destaca que algumas UCs “tem sido gerenciadas como ‘feudos’, onde seus diretores promovem a defesa do território como se fossem os proprietários da terra”. Na opinião do autor, esta situação ocorre devido a diferentes motivos, entre os quais estão a sobrecarga de funções e responsabilidades dos diretores das UCs e a falta de respaldo e apoio institucional. Porém, o autor afirma que este tipo de situação não irá contribuir para melhorias na gestão das UCs, sendo importante que a gestão seja feita de forma descentralizada e participativa.

No caso das RPPNs, a gestão geralmente é feita de forma isolada, somente com a administração do proprietário e, ocasionalmente, do órgão ambiental, principalmente quando da avaliação para geração do ICMS Ecológico. Esta situação ocorre, principalmente, porque existem dificuldades em relação à gestão integrada entre as quais estão: falta de apoio técnico para elaboração de plano de manejo e

---

<sup>70</sup> Para o autor, “ao se considerar que o conceito de território está intrinsecamente vinculado ao poder, na medida em que consolida o domínio que um determinado ator, grupo ou instituição exerce, mesmo que virtualmente, sobre uma área delimitada no espaço geográfico, pressupõe-se que as unidades de conservação materializam ou representam o poder exercido pelas entidades responsáveis pela sua administração” (GALLO JUNIOR, 2006, p. 2).

manutenção das áreas; falta de recursos financeiros para elaboração do plano de manejo; inexistência de projetos integrados entre proprietários, prefeituras e/ou ONGs e entidades sociais, etc.

Atualmente existem iniciativas públicas e de ONGs que prestam representatividade e atuam por meio de incentivos na criação e manutenção de RPPNs do Brasil. No caso de representatividade, existem associações estaduais criadas para exercer e apoiar os proprietários, as quais são vinculadas a Confederação Nacional de RPPN (CNRPPN)<sup>71</sup>. No caso das ONGs, algumas têm atuado em parcerias com órgãos públicos e privados. Uma das mais representativas atuações para o bioma Mata Atlântica, ocorre por meio do programa de incentivo às RPPNs da Mata Atlântica, que é coordenado pela Aliança para a Conservação da Mata Atlântica, em uma parceria entre a ONG Conservação Internacional (CI-Brasil), Fundação SOS Mata Atlântica e *The Nature Conservancy* (TNC). O programa<sup>72</sup> foi criado em 2003, sendo que os incentivos são dados por meio de Editais, os quais destinam recursos para apoiar a criação e implementação de RPPNs no Bioma.

Outros incentivos financeiros que podem apoiar as RPPNs envolve o Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA), criado pela Lei Federal nº. 7.797/89, com a missão de contribuir como agente financiador, para a implementação da Política Nacional do Meio Ambiente. Conforme Mesquita (2004a), a obtenção de recursos financeiros do FNMA está condicionada à apresentação de proposta<sup>73</sup> que delineie

<sup>71</sup> A CNRPPN foi criada em 2001, sendo uma associação civil que representa nacional e internacionalmente as instâncias estaduais tendo como objetivos “integrar as RPPN em nível nacional, promover o reconhecimento dessas reservas na sociedade, buscar benefícios para os proprietários, promover e incentivar a conservação da biodiversidade e o ecoturismo” (CASTRO, s/d). Envolve atividades como: elaboração, em parceria com o IBAMA do Roteiro Metodológico para Elaboração de Plano de Manejo em RPPN no ano de 2004; assento no Fórum Nacional de Áreas Protegidas; assento na Comissão Brasileira para o programa o Homem e a Biosfera (COBRAMAB); realização de eventos (Congresso Brasileiro de RPPN); e criação do Cadastro Nacional de RPPNs (CASTRO, s/d). No Paraná, existe a Associação de proprietários de RPPNs, criada em 1998.

<sup>72</sup> Os primeiros editais do programa contaram com recursos do *Critical Ecosystem Partnership Fund* (CEPF) – fundo para a conservação da biodiversidade nas áreas identificadas como *hot spots* – com a participação da *Conservation International*, *Global Environment Facility* (GEF), Fundo Mundial para o Meio Ambiente, Banco Mundial, Fundação MacArthur, Governo Japonês e Bradesco Cartões. Entre 2006 e 2010 o programa ganhou apoio da *The Nature Conservancy* e do Bradesco Capitalização. A partir de 2009, o programa recebeu apoio específico do Projeto Proteção da Mata Atlântica II por meio do *Atlantic Forest Conservation Fund* (AFCoF), que é um Fundo de Conservação da Mata Atlântica, gerenciado pelo Funbio e financiado pelo Ministério do Meio Ambiente, Conservação e Segurança Nuclear da República Federal da Alemanha (BMU), através do *KfW Entwicklungsbank* (Banco Alemão de Desenvolvimento). Ao todo, o programa já apoiou a criação de 467 RPPNs e a gestão de 84 (EDITAL 11/2012).

<sup>73</sup> As propostas encaminhadas ao FNMA devem estar inseridas em um dos seus núcleos temáticos: Água e Florestas; Conservação e Manejo da Biodiversidade; Planejamento e Gestão Territorial; Qualidade Ambiental; Sociedades Sustentáveis; Gestão Pesqueira Compartilhada.

ações para o aproveitamento do potencial natural de uma região ou que contribua para solucionar ou minimizar problemas ambientais relevantes. Conforme Cegana (2005, p. 12), o apoio dado às RPPNs pelo FNMA envolve o financiamento de projetos para a elaboração, revisão e/ou implementação de planos de manejo. As exigências em troca do apoio às RPPNs envolvem a promoção do uso público da área, o incentivo a visitação com interpretação ambiental e o estabelecimento de mecanismos de integração social, ambiental e econômica com o entorno.

Além do programa de incentivo às RPPNs da Mata Atlântica e dos recursos do Fundo Nacional do Meio Ambiente, algumas atividades podem ser desenvolvidas pelas RPPNs como forma de captação de recursos. Entre estas atividades está o ecoturismo, as ações voltadas para educação ambiental, a bioprospecção<sup>74</sup> e ações em relação ao seqüestro de carbono (MESQUITA, 2004a).

Considerando, portanto, que a gestão das RPPNs é um aspecto relevante para que a conservação da natureza ocorra de forma eficaz, optou-se em utilizar como terceiro critério o tipo de gestão, tendo como foco o plano de manejo e as ações em torno do ICMS Ecológico. Em relação ao plano de manejo, a análise envolve a existência do mesmo e as ações em relação à conservação das RPPNs. Já a análise em relação ao ICMS Ecológico, envolve a aplicação dos valores gerados pela área.

## **5.1 Plano de Manejo**

O plano de manejo é entendido como “documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma Unidade de Conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da Unidade” (BRASIL, Lei nº. 9.985/00). Ele deve abranger tanto a área da UC como sua Zona de Amortecimento (ZA), quando for o caso, e os corredores ecológicos. Entre os principais objetivos do Plano de Manejo estão: levar a UC a cumprir com os objetivos estabelecidos na sua criação; definir objetivos

---

<sup>74</sup> Consiste num método de localizar, avaliar e explorar sistemática e legalmente a diversidade de vida existente em determinado local. É a busca, entre os elementos presentes na biodiversidade, de princípios ativos que, uma vez identificados e sintetizados, possam gerar produtos comercializáveis (MESQUITA, 2004a, p. 46).

específicos de manejo, orientando a gestão da área; dotar a UC de diretrizes para seu desenvolvimento; definir ações específicas para o manejo da UC; promover o manejo da unidade, orientado pelo conhecimento disponível e/ou gerado; estabelecer a diferenciação e intensidade de uso mediante zoneamento visando a proteção de seus recursos naturais e culturais; destacar a representatividade da UC no SNUC frente aos atributos de valorização dos seus recursos como biomas, convenções e certificações; estabelecer, quando couber, normas e ações específicas visando compatibilizar a presença das populações residentes com os objetivos da unidade, até que seja possível sua indenização ou compensação e sua realocação; estabelecer normas específicas regulamentando a ocupação e o uso dos recursos da ZA e dos Corredores Ecológicos, visando a proteção da UC; promover a integração socioeconômica das comunidades do entorno com a UC; orientar a aplicação dos recursos financeiros destinados à UC (GALANTE et al., 2002).

Além dos objetivos, o plano de manejo deve apresentar as seguintes características em relação ao planejamento:

- Planejamento Contínuo: envolve a busca constante de conhecimentos para manter sempre atualizadas as propostas de manejo, de forma a não ocorrer lacunas e distanciamento entre as ações desenvolvidas e as realidades local e regional;

- Planejamento Gradativo: o grau de conhecimento dos recursos naturais e culturais determina o grau de intervenção na UC que, juntos, determinarão a profundidade de alcance do plano de manejo. A implementação ocorrerá de forma gradativa onde, sem perder de vista a concepção idealizada inicialmente, são destacadas as prioridades factíveis para o horizonte de cinco anos;

- Planejamento Flexível: consiste na possibilidade de serem inseridas ou revisadas informações, sempre que se dispuser de novos dados, sem a necessidade de proceder a revisão integral do documento. A tomada de decisões dependerá também da auto-avaliação e da retro-alimentação fornecidas pelas experiências com o manejo;

- Planejamento Participativo: busca o envolvimento da sociedade no planejamento e ações específicas na UC e no seu entorno, tornando-a participativa e comprometida com as estratégias estabelecidas (GALANTE et al., 2002).

Estas orientações sugeridas pelo IBAMA (GALANTE et al., 2002 e FERREIRA et al., 2004) podem ganhar complementações e adequações pelos órgãos

ambientais estaduais, como foi o que ocorreu no estado do Paraná em relação às RPPNs, principalmente pelo fato das mesmas serem (re) classificadas como de proteção integral (Decreto Estadual nº. 4.890/05).

Conforme informações IAP, menos de 10% das 222 RPPNs presentes no estado possuem plano de manejo. Diante desse baixo número, o órgão lançou em 2009, um documento para auxiliar na elaboração do plano de manejo, intitulado Roteiro para Planejamento de RPPNs no Estado do Paraná<sup>75</sup>. Para auxiliar os trabalhos de elaboração dos planos, o documento apresenta três modelos de planos de manejo<sup>76</sup> (Figura 13), os quais foram propostos tendo em vista as especificidades das diferentes RPPNs existentes no Estado.

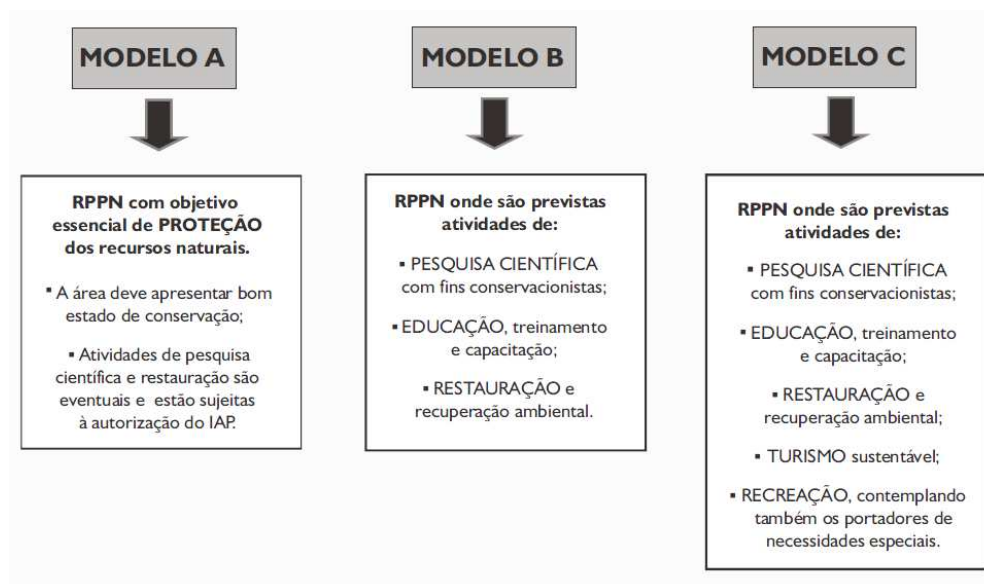


Figura 13 – Modelos de planos de manejo para RPPNs. Fonte: IAP, 2009, p. 22.

A preocupação por parte do IAP em auxiliar na elaboração do Plano de Manejo das RPPNs ocorre, pois, o mesmo entende que a falta deste documento

<sup>75</sup> Este roteiro passou a ajudar na elaboração de planos de manejo de RPPNs de forma a considerar as condições financeiras e de recursos disponibilizados pelos proprietários, bem como com as compatibilidades das peculiares de cada propriedade (IAP, 2009, p. 12).

<sup>76</sup> Os três modelos levam em consideração, primeiramente, o fato das RPPNs estarem dentro da categoria de proteção integral, o que, portanto, limita as ações de uso se comparada com as RPPNs da categoria de uso sustentável. No modelo A, as RPPNs apresentariam quase que, exclusivamente, características de proteção dos recursos naturais, desde que apresentem pré-disposição destas condições, ou seja, que apresentem bom estado de conservação. No caso do modelo B, as RPPNs poderiam desenvolver atividades de pesquisa com fins conservacionistas e também de educação ambiental. O modelo de plano de manejo que apresenta maior quantidade de atividades se refere ao C, o qual envolve tanto pesquisa científica e educação ambiental como também atividades de turismo sustentável e recreação. Em todos os casos as atividades devem ser bem planejadas e direcionadas no plano de manejo para que não deixem de cumprir com suas funções, bem como não excedam àquelas a que foram direcionadas.

promove muitos problemas relacionados a funcionalidade das áreas em relação aos seus objetivos, as questões legais das leis federais e decretos estaduais e a geração do ICMS Ecológico – uma vez que ter o plano de manejo é um dos critérios para receber os valores. Segundo o IAP são vários os aspectos que interferem para a ausência dos planos de manejo, sendo que na maioria dos casos, a inexistência

deve-se à falta de conhecimento do proprietário sobre sua necessidade, de recursos financeiros por parte do proprietário para elaboração dos documentos, pela inexistência de equipe técnica inserida na estrutura da RPPN, falta de apoio técnico e institucional por parte do IAP, ou ainda, pela dificuldade em cumprir todas as etapas sugeridas no Roteiro Metodológico Federal (PARANÁ, 2009, p.12).

A ausência dos planos de manejo é, portanto, um dos itens que entra na pauta das preocupações em relação à eficácia das RPPNs. O arcabouço legal por trás da criação e regulamentação das UCs, em especial das RPPNs, provoca uma impressão de segurança e efetividade das ações. Por outro lado, entende-se não basta criar leis se as mesmas não são cumpridas de forma efetiva.

Neste sentido, os aspectos envolvidos na análise em relação ao plano de manejo baseiam-se no artigo 27 da Lei Federal nº. 9.985/00, no artigo 15 do Decreto Federal nº. 5.746/06, nos artigos 11 e 12 o Decreto Estadual nº. 4.890/06 e nos artigos 13, 30 e 55 do Decreto Estadual nº. 1.529/07 (Quadro 9).

Nestes artigos e parágrafos é possível verificar que o prazo para a elaboração do plano de manejo é de 5 anos após a criação e reconhecimento da RPPN. Para o caso do estado do Paraná, o Decreto Estadual nº. 1.529/07, acabou por dar a oportunidade para que as áreas criadas anteriormente ao mesmo, pudessem dispor de mais prazo.

Sendo assim, 2012 foi o último ano para que as RPPNs apresentassem seu plano de manejo. Também é especificado no mesmo decreto, que a RPPN que não dispor de plano de manejo, poderá receber recursos municipais para a proteção da integridade da área, bem como para a elaboração do documento. Este aspecto se torna importante para aquelas áreas que ainda não possuem os planos organizados, pois poderiam mesmo assim contar com o apoio das prefeituras para as ações em prol da conservação.



Quadro 9 – Lei e Decretos relacionados ao Plano de Manejo em RPPNs

| <b>Aspectos legais em relação ao Plano de Manejo</b> |  |
|--|--|
| <b>Lei Federal nº. 9.985/00</b>                      | Art. 27. As unidades de conservação devem dispor de um Plano de Manejo.<br>§ 1º O Plano de Manejo deve abranger a área da unidade de conservação, sua zona de amortecimento e os corredores ecológicos, incluindo medidas com o fim de promover sua integração à vida econômica e social das comunidades vizinhas.<br>§ 3º O Plano de Manejo de uma unidade de conservação deve ser elaborado no prazo de cinco anos a partir da data de sua criação.  |
| <b>Decreto Federal nº. 5.746/06</b>                  | Art. 15. Parágrafo único. Até que seja aprovado o plano de manejo, as atividades e obras realizadas na RPPN devem se limitar àquelas destinadas a garantir sua proteção e a pesquisa científica.   |
| <b>Decreto Estadual nº. 4.890/05</b>                 | Art. 11. Toda RPPN deverá contar com Plano de Manejo, que será analisado e aprovado pelo IAP.<br>Art. 12. § 2º. O Plano de Manejo da RPPN será elaborado até o quinto ano de sua instituição, cabendo ao Poder Público criar condições, ainda que parciais, para a elaboração do Plano de Manejo da RPPN, bem como gestionar o apoio de organizações privadas com ou sem fins lucrativos, instituições de ensino e pesquisa e outras para a elaboração e implementação do Plano de Manejo.   |
| <b>Decreto Estadual nº. 1.529/07</b>                 | Art. 13. A RPPN deverá contar com Plano de Manejo, que é o instrumento de planejamento e de implementação da Unidade de Conservação.<br>§ 2º. O Plano de Manejo deverá ser apresentado num prazo máximo de cinco anos a contar do reconhecimento da RPPN, sob pena de sua exclusão do Cadastro Estadual de Unidades de Conservação (CEUC) e demais sanções daí decorrentes.<br>§ 3º. Após a aprovação do Plano de Manejo, a permanência da RPPN no CEUC fica condicionada à sua execução.<br>Art. 30. Para receber quaisquer benefícios oriundos do Município, a RPPN deverá contar com Plano de Manejo aprovado, base para a definição das ações a serem negociadas.<br>Parágrafo único. Até o prazo máximo de 5 (cinco) anos a contar da edição do presente Decreto, a RPPN que não contar com Plano de Manejo aprovado poderá receber recursos municipais para a proteção da integridade da UC e para a elaboração do Plano de Manejo, observados os critérios fornecidos pelo IAP.<br>Art. 55. A implementação de qualquer atividade a ser desenvolvida na RPPN por terceiros dependerá de autorização prévia do proprietário e deverá estar em conformidade com o Plano de Manejo.<br>Parágrafo único. As RPPN criadas antes da edição do presente Decreto terão o prazo de cinco anos para a elaboração ou adequação do seu Plano de Manejo. |

Fonte: Lei Federal nº. 9.985/00; Decreto Federal nº. 5.746/06; Decreto Estadual nº. 4.890/05; Decreto Estadual nº. 1.529/07. Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2012.

Consideram-se, assim, como aspectos relevantes para a eficácia das RPPNs para a conservação no que tange o plano de manejo as seguintes situações: os prazos em relação a existência do plano; a existência tendo em vista o planejamento das ações nas RPPNs; e as ações mediante a ausência do plano de manejo.

## 5.2 ICMS Ecológico

O ICMS Ecológico se caracteriza como um instrumento<sup>77</sup> de política pública que tem como objetivo o repasse de recursos financeiros aos municípios que abrigam em seus territórios Unidades de Conservação, Áreas Protegidas ou Mananciais para abastecimento de municípios vizinhos. Faz parte do cômputo do ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação), sendo um imposto estadual de responsabilidade dos governos dos estados a competência para instituí-lo, conforme o art. 155, inciso II, da Constituição Federal de 1988. A distribuição da arrecadação é pré-estipulada sendo destinados 75% para o próprio estado que arrecadou e 25% aos municípios. Cada estado por sua vez, pode definir o perfil de distribuição destes valores. No Paraná, a distribuição ocorre da seguinte forma: 75% é valor adicionado. Dos 25% restantes, 8% se referem à produção agropecuária, 6% segundo o número de habitantes na zona rural, 2% segundo a área territorial do município, 2% como fator de distribuição igualitária, 2% considerado o número de propriedades rurais e 5% destinados ao quesito ambiental (Lei Complementar Estadual nº 9.491/90; LOUREIRO, 2002).

O Paraná<sup>78</sup> foi o primeiro Estado a adotar critérios ambientais para o repasse do ICMS. Conforme Loureiro (2002), o ICMS Ecológico teve origem em 1991, com a mobilização de representantes municipais que sentiam necessidade de modernizar as políticas públicas ambientais.

A Lei do ICMS Ecológico<sup>79</sup> (Lei Complementar nº 59/91) apresenta as seguintes características, conforme Loureiro (2002, p. 54):

---

<sup>77</sup> Os principais instrumentos econômicos usados na gestão ambiental, conforme Dias (2007) são: taxas ambientais, criação de um mercado, sistemas de depósito e reembolso, subsídios que podem ser concessões e incentivos fiscais (MARGULLIS, 1996; MOTTA e MENDES, 2001; ALMEIDA, 1998; MOTA, 2006 apud DIAS, 2007). Segundo a autora, os instrumentos econômicos mais relevantes, implementados ou em discussão no Brasil, atualmente, envolvem a cobrança pelo uso da água em bacias hidrográficas por volume e conteúdo poluente, tarifa de esgoto industrial baseada no conteúdo de poluentes, compensação financeira devido à exploração dos recursos naturais (geração de energia, exploração mineral), compensação fiscal por áreas de preservação (mananciais e florestas), taxas florestais (fundo federal de reposição florestal pago por usuários sem atividades de reflorestamento) (MOTTA, 2006, p. 89 apud DIAS, 2007, p. 11).

<sup>78</sup> Outros estados que também contam com o ICMS Ecológico são: São Paulo, Minas Gerais, Rondônia e Rio Grande do Sul, Pernambuco, Amapá, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Tocantins.

<sup>79</sup> A criação do ICMS Ecológico no Paraná está vinculada a Constituição Federal de 1988 (inciso II, do parágrafo 1º, Art. 158) e a Constituição Estadual (Art. 132/2006), sendo regulamentado pela Lei Complementar Estadual nº 9.491/90 e Lei Complementar nº 59/91 (Lei do ICMS Ecológico). Além destas leis existem decretos e resoluções que fazem parte da regulamentação do ICMS Ecológico,

a) devem receber recursos do ICMS Ecológico os municípios que possuem unidades de conservação ambiental ou que sejam diretamente influenciados por elas e mananciais de abastecimento público;

b) entende-se por unidades de conservação áreas de preservação ambiental, estações ecológicas, parques, reservas florestais, florestas, hortos florestais, áreas de relevante interesse, estabelecidas por leis ou decretos federais, estaduais ou municipais, de propriedade pública ou privada como as das Terras Indígenas, as Reservas Legais, Áreas de Preservação Permanente e os Faxinais;

c) devem ser beneficiados pelo critério de mananciais de abastecimento os municípios que abrigarem em seus territórios parte ou o todo de mananciais de abastecimento para municípios vizinhos;

d) do volume total de recursos a serem repassados aos municípios, 50% devem ser destinados a projetos referente a UCs e os outros 50% para o projeto manancial de abastecimento;

e) a objetivação dos parâmetros técnicos será estabelecida pela entidade estadual responsável pelo gerenciamento dos recursos hídricos e meio ambiente que deverá fazer o cálculo dos percentuais a que os municípios têm direito anualmente.

O cálculo<sup>80</sup> do ICMS Ecológico no Paraná é feito pelo IAP, aplicando as fórmulas constantes no Anexo II da Portaria nº 263/98 (Anexo 2). São considerados aspectos quantitativos e qualitativos para definir o índice percentual de quanto cada município terá direito a receber dos recursos financeiros do ICMS Ecológico (LOUREIRO, 2002, p. 91), sendo que as avaliações são refeitas anualmente por meio de trabalho de coleta de dados em campo pelos técnicos do IAP.

---

como o Decreto Estadual nº 2.791/96, que cria critérios técnicos de alocação de recursos a que alude o Art. 5º da Lei Complementar nº 59/91 (relativos a mananciais destinados a abastecimento público), o Decreto nº 3.446/97 (cria no Paraná as Áreas Especiais de Uso Regulamentado – ARESUR), o Decreto nº 1.529/07 (que dispõe sobre o Estatuto Estadual de Apoio à Conservação da Biodiversidade em Terras Privadas no Estado do Paraná e atualiza procedimentos para a criação de RPPN), Resoluções da SEMA sobre ICMS publicadas anualmente desde 1997 até 2007, além de outras ferramentas legais como constam na publicação feita pelo IAP intitulada Legislação Atualizada do ICMS Ecológico por Biodiversidade (LOUREIRO, 2008).

<sup>80</sup> Segundo Loureiro (2002, p. 2; 55), cada categoria de manejo de UC pode incrementar recursos aos municípios em função da melhoria da qualidade da sua conservação. Um dos aspectos é a biodiversidade sendo que as UCs são entendidas como grandes áreas depositárias desta. Isso faz com que o ICMS Ecológico no Paraná também leve em conta os espaços protegidos que visam facilitar a conexão, permitindo a denominação ICMS Ecológico por Biodiversidade ou na Biodiversidade.

O aspecto quantitativo se refere ao coeficiente de restrição territorial, ou seja, envolve a relação entre a área que a UC tem com a área do município, ponderada por um fator de conservação. Conforme análise de Loureiro (s/d) realizada entre 1991, quando o ICMS Ecológico foi criado, e 2005, verifica-se que ocorreu significativo aumento da quantidade de áreas e da superfície das áreas protegidas, como pode ser verificado na tabela 8.

Tabela 8 – Superfície total das UCs e Áreas Protegidas no Paraná de 1991, 2005 e 2012.

| <b>Tipo de Área</b>                | <b>1991 (ha)</b>  | <b>2005 (ha)</b>    | <b>2012 (ha)</b> |
|------------------------------------|-------------------|---------------------|------------------|
| <b>UC Federal</b>                  | 584.622,98        | 694.186,26          | *                |
| <b>UC Estadual</b>                 | 118.163,59        | 966.639,05          | 1.205.632,08     |
| <b>UC Municipal</b>                | 8.485,50          | 227.873,81          | 258.611,75       |
| <b>Terras Indígenas</b>            | 81.500,74         | 83.245,44           | *                |
| <b>RPPN</b>                        | 0                 | 37.149,77           | 52.014,85        |
| <b>Faxinais</b>                    | 0                 | 16.132,54           | *                |
| <b>APP</b>                         | 0                 | 17.107,69           | *                |
| <b>Reserva Legal</b>               | 0                 | 16.697,73           | *                |
| <b>Sítios Especiais</b>            | 0                 | 1.101,62            | *                |
| <b>Outras Florestas de Conexão</b> | 0                 | 3.245,62            | *                |
| <b>Total</b>                       | <b>792.772,81</b> | <b>2.062.229,77</b> | ----             |

\*Não foram localizados os dados atuais dessas áreas. Fonte: Loureiro (s/d) modificado; DUC/IAP, 2012. Organização: Maristela D. M. Mezzomo. 2012.

Entre as categorias especificadas na tabela 8, algumas não apresentam dados até o ano de 1991, pelo fato de ainda não serem reconhecidas enquanto áreas protegidas. Já em relação as que tinham dados, percebe-se um aumento significativo em 2005, principalmente, nas categorias de UCs estadual e municipal. No caso das UCs estaduais o aumento de 1991 até 2005 foi de 718,05%, passando de 118.163,59ha para 966.639,05ha. As UCs municipais tiveram um aumento de 2.585,45%, passando de 8.485,50ha para 227.873,81ha. Em relação às RPPNs, como antes de 1991 não havia esta categoria regulamentada, a comparação pode ser feita entre 2005 até 2012. Em sete anos, a área total de RPPNs no estado passou de 37.149,77ha para 52.014,85ha, o que representa aumento de 28,57% (14.865,08ha).

Este aumento no total de áreas de UCs e Áreas Protegidas no Paraná, está diretamente relacionado, segundo Loureiro (s/d), ao instrumento do ICMS Ecológico,

o qual estaria promovendo a justiça fiscal requerida pelos municípios. Além disso, o autor destaca que com o ICMS Ecológico, teria sido criada maior quantidade de possibilidade de conservação da biodiversidade, a qual passou a ser considerada “como resultado desse instrumento, porque os municípios que no início reclamavam de restrição de uso dos seus territórios, hoje, se sentem incentivados a criar Unidades de Conservação, a mantê-las ou a apoiar sua manutenção”.

No caso das RPPNs o estímulo à criação destas áreas por parte dos órgãos públicos (IAP, Prefeituras Municipais) ocorre, segundo Loureiro (2002, p. 92), pois

as RPPN têm representado uma alternativa interessante para os municípios, em face dos baixos custos para sua criação e regularização, especialmente por ser também prioridade para o órgão gestor, que assim definiu através das normas que, depois dos parques municipais, esta categoria de manejo de unidade de conservação é a que propicia melhor retorno financeiro ao município.

No entendimento do autor, diante do fato das RPPNs serem interessantes sob o ponto de vista do ICMS Ecológico, “o município atua como uma espécie de ‘agente para a conservação’ sendo induzido a defender as áreas protegidas” (LOUREIRO, 2002, p. 96) para poder receber algum retorno financeiro. Isso refletiu no aumento da quantidade de áreas, que no caso das RPPNs do Paraná, foi de 100% após a instituição do ICMS Ecológico. Ainda segundo o autor, este aumento se caracteriza como um “dos resultados mais expressivos do ICMS Ecológico, pois inaugurou a oportunidade da participação do setor privado na conservação da biodiversidade” (LOUREIRO, 2002, p. 100).

Já em relação ao aspecto qualitativo do índice utilizado para calcular o ICMS Ecológico, a avaliação envolve a qualidade física, biológica, recursos hídricos da UC e do seu entorno, planejamento, implementação e manutenção da área, além da articulação com a comunidade e ações do município. Em relação a esta avaliação, Loureiro (2002) descreve que no caso do Paraná, o modelo utilizado se refere ao princípio do ‘gabarito vertical’, que funciona por meio da avaliação de campo<sup>81</sup>.

---

<sup>81</sup> Segundo Loureiro (2002, p. 104), “este mecanismo permite oferecer qualidade às unidades de conservação, orientar o instrumento de política para as ações prioritárias no Estado e induzir o município a aplicar recursos nas unidades de conservação sob sua responsabilidade, direta ou isoladamente ou mesmo em parceria com o Estado, com o governo federal e com a iniciativa privada”.

A forma como ocorre a avaliação qualitativa envolve escores máximos, que variam de acordo com a localização da área, sendo de 24 pontos se estiver contida em ambiente com predomínio da Floresta Ombrófila Densa, 27 pontos se houver predominância da Floresta Ombrófila Mista e 30 pontos quando está em Floresta Estacional Semidecidual (LOUREIRO, 2002).

Estes valores, denominados de escore, são obtidos por meio da aplicação da Tábua de Avaliação da Qualidade, que se constitui em uma tabela em que, por meio de verificação *in loco*, são avaliadas variáveis que “qualificam os níveis de desenvolvimento das ações que visam dar garantias adequadas de conservação a uma determinada unidade de conservação” (LOUREIRO, 2002, p.79). Na Tábua de Avaliação há uma divisão por categorias de manejo e níveis de gestão, apresentando as seguintes variáveis (LOUREIRO, 2002, p. 80):

- qualidade física, biológica e hídrica da unidade de conservação;
- representatividade física da unidade de conservação;
- qualidade do planejamento, implementação e manutenção da unidade de conservação: planejamento através da elaboração e implementação dos planos de manejo, zoneamento, entre outros; infra-estrutura; pessoal capacitado; pesquisa nas unidades de conservação; inserção e importância da UC para a comunidade, através das ações de educação ambiental, recreação;
- excedente dos termos de compromisso em relação ao conjunto de variáveis de determinada unidade de conservação;
- desenvolvimento de variáveis específicas para as unidades de conservação;
- análise suplementar das ações do município, prioritariamente nas funções habitação e urbanismo, agricultura, saúde e saneamento;
- apoio aos agricultores e comunidades locais;
- evolução da quantidade de penalidades aplicadas, no âmbito do município, pelos Poderes Públicos;

Conforme Dias (2007, p. 97), devido a uma série de dificuldades em relação à avaliação qualitativa, desde o ano de 2000 as variáveis qualidade biológica e recursos hídricos, não receberam avaliação em função da necessidade de reestruturação da metodologia. Dessa forma, o aspecto qualitativo, acaba por apresentar certa subjetividade, pois se torna dependente do profissional que irá fazer a avaliação, o que coloca a metodologia em um patamar de questionamentos.

Em relação aos repasses financeiros do ICMS Ecológico<sup>82</sup>, os mesmos são feitos mensalmente, podendo oscilar por diferentes motivos: variação da arrecadação do ICMS pelo estado; características do dinamismo econômico da região; da inclusão de novos municípios no sistema; da estrutura ecológica da paisagem regional e municipal; e da melhoria dos índices ambientais de cada município (DIAS, 2007, p. 82). Esta variação estará relacionada com a forma como ocorre o planejamento e gestão do ICMS Ecológico em nível estadual e municipal.

É, justamente, nestes dois aspectos, de planejamento e gestão, que se encontram algumas das maiores dificuldades de se trabalhar com a conservação em muitos municípios brasileiros, devido, principalmente, a forma de gerenciar os recursos gerados pelo ICMS Ecológico. Embora atualmente a lei de responsabilidade fiscal (BRASIL, Lei nº. 101/00) iniba o uso aleatório dos recursos públicos pelos municípios, ainda não há, por parte da grande maioria, políticas ou projetos específicos na área ambiental, em especial para RPPNs, sendo que, muitas vezes, os recursos são utilizados para ações que já seriam de obrigação das prefeituras, tal como a manutenção de estradas e pontes e brigadas de incêndio.

Nesta perspectiva, Dias (2007) propôs, ao analisar o ICMS Ecológico no contexto das UCs no município de Campo Mourão-PR, um modelo de gestão ambiental municipal que envolve, de forma integrada, vários instrumentos de planejamento e gestão, conforme pode ser verificado na figura 14. Para a autora,

os recursos ambientais devem ser objetos de gestão, de forma a estabelecer condicionantes que permitam sua sustentabilidade por meio dos instrumentos disponíveis no sistema nacional, estadual e municipal de meio ambiente. Essa ação representa um desafio à integração, à articulação e a sua internalização na esfera da gestão ambiental municipal. Faz-se necessário fortalecer o enfoque sistêmico, para que a gestão e o planejamento ampliem sua visão sobre as interferências na estrutura ecológica da paisagem, nos ecossistemas naturais e nas unidades de conservação instituídas permitindo-lhes visualizar os instrumentos que interferem nesse ambiente (DIAS, 2007, p. 107).

---

<sup>82</sup> O ICMS Ecológico, enquanto instrumento econômico para a gestão ambiental, recebeu reconhecimento internacional em 1995, quando foi considerado pela IUCN, uma das sete experiências com grande êxito para a conservação da biodiversidade, na América Latina e no Caribe, pós Rio-92. Em 1996, foi considerado pela Fundação Getúlio Vargas, uma das 100 experiências mais importantes em administração pública no Brasil, sendo considerada pelo Ministério do Meio Ambiente, uma das 100 experiências com maior êxito em gestão ambiental para o desenvolvimento sustentável, na Rio + 5. No ano de 1997, ganhou o prêmio Henry Ford de Conservação Ambiental, na Categoria “Negócios em Conservação” organizado pela *Conservation International* do Brasil, com apoio da Ford do Brasil Ltda (LOUREIRO, 2002).

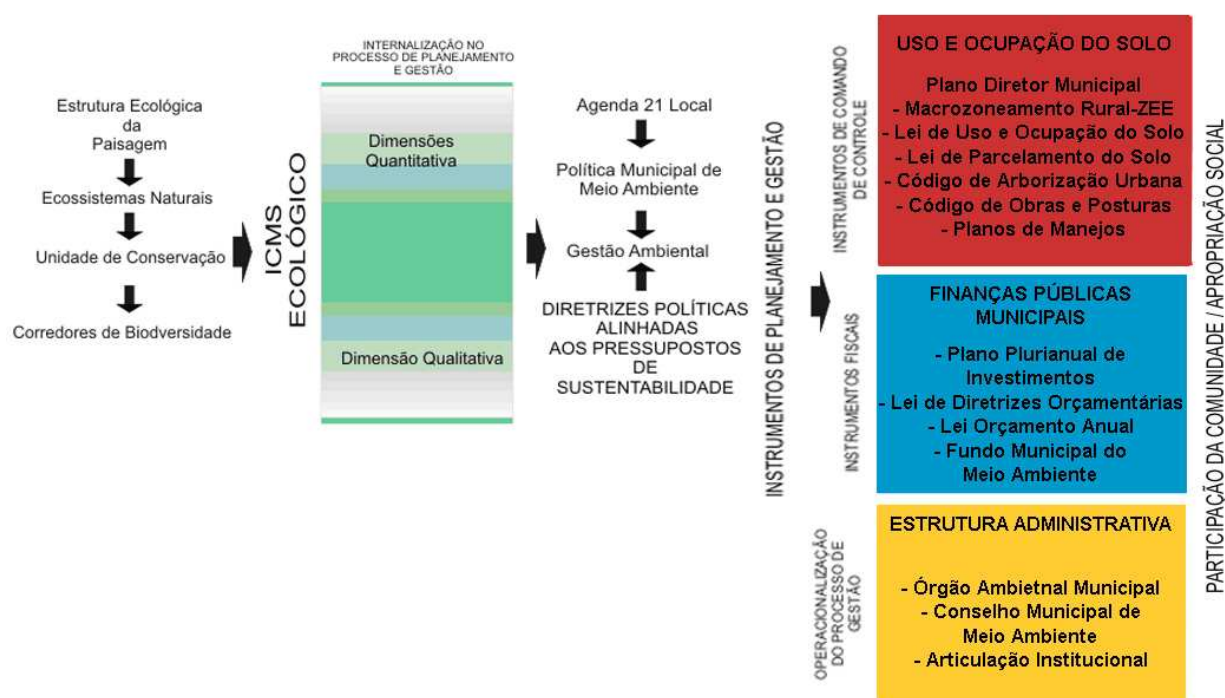


Figura 14 – Proposta de gestão ambiental municipal com aplicação dos recursos do ICMS Ecológico.  
Fonte: Dias (2007, p. 108).

Neste Modelo, Dias (2007) defende que o ICMS Ecológico, incluindo suas dimensões quantitativa e qualitativa, deveria ser articulado à política municipal de meio ambiente, em especial às diretrizes de proteção e monitoramento dos ecossistemas naturais. Para tanto, seria importante haver o engajamento do ICMS Ecológico com outros instrumentos de planejamento e gestão como o uso e ocupação do solo (que são os instrumentos de comando e controle), às finanças públicas (que refletem os resultados e aplicação dos incentivos utilizados) e a estrutura administrativa de gestão ambiental no âmbito do município. Esta integração de instrumentos levaria a uma melhor administração dos recursos do ICMS Ecológico, bem como possibilitaria planejar a criação de novas UCs, por meio da indicação de áreas de interesse à preservação no Plano Diretor e demais legislações de uso do solo. Este modelo, portanto, evidencia a possibilidade de integração do ICMS Ecológico ao processo de planejamento e gestão ambiental municipal, demonstrando como o mesmo pode ser mais bem administrado tendo em vista que é um recurso gerado por e para a área ambiental.



Com o entendimento de que as ações são fundamentais para que a gestão das RPPNs seja eficaz em relação a conservação da natureza, entende-se que o plano de manejo é de fundamental importância para orientar as atividades das áreas. Já em relação ao ICMS ecológico, tido como um instrumento de planejamento e gestão ambiental que os municípios possuem, entende-se que o papel do mesmo poderia ser realmente executado, já que é um mecanismo útil e voltado justamente para atender a demanda de compensação ambiental.

Dessa forma, entende-se que por se constituir como um instrumento econômico que só existe porque existem as RPPNs, a sua aplicação deveria focar nas ações em prol daquilo que o gera, ou seja, em relação à manutenção da conservação das áreas, como por exemplo na elaboração do próprio plano de manejo. Além disso, os valores recebidos pelo ICMS Ecológico se tornam representativos em nível municipal, tendo em vista que são valores obtidos sem gastos ou investimentos públicos, já que as áreas são privadas e toda e qualquer ação sobre ela é de responsabilidade do proprietário. Daí a representatividade da prefeitura em administrar e aplicar os valores, a responsabilidade do órgão ambiental em contribuir nas ações concretas e na fiscalização, e o papel dos proprietários em participar do planejamento e gestão destes recursos.

## **6. EFICÁCIA DAS RPPNs PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA DO TRECHO SUPERIOR DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MOURÃO (LUIZIANA E CAMPO MOURÃO-PR)**

A análise sobre a eficácia das Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) para a conservação da natureza foi desenvolvida em três etapas: inventário da paisagem, diagnóstico da conservação e análise integrada.

Foram estudadas seis RPPNs<sup>83</sup> localizadas no trecho superior da bacia hidrográfica do rio Mourão, região centro-ocidental do Paraná. Cinco RPPNs localizam-se no município de Luiziana e uma localiza-se no município de Campo Mourão:

- RPPN Henrique Gustavo Salonski (Luiziana);
- RPPN Pasta Mecânica Hensa Ltda (Luiziana);
- RPPN Coamo II (Luiziana);
- RPPN Santa Maria I (Luiziana);
- RPPN Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Santa Terezinha (Luiziana);
- RPPN Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Mangueira, constituída por dois fragmentos (Campo Mourão);

A presença das seis RPPNs no contexto da paisagem do trecho superior da bacia hidrográfica do rio Mourão tem relação direta com a existência do Parque Estadual Lago Azul (PELA) – (Imagem 1). O parque foi instituído em 1997 junto ao reservatório da Usina Hidrelétrica Mourão I<sup>84</sup> criado na década de 1960. O PELA abrange parte dos municípios de Luiziana e Campo Mourão, totalizando 1.749,01ha de área.

---

<sup>83</sup> A escolha destas seis RPPNs está relacionada com o fato delas estarem em um ecótono de transição entre as Florestas Estacional Semidecidual Montana e Ombrófila Mista Montana, por se localizarem próximas umas das outras, pelo fato de terem sido criadas na Zona de Amortecimento do Parque Estadual Lago Azul e por terem sido instituídas sobre áreas de Reservas Legais.

<sup>84</sup> A usina foi construída na década de 1960 junto ao rio Mourão, formando um reservatório com 1.273,65ha. A usina é de propriedade da Companhia Paranaense de Energia (Copel) e apresenta potência de 8.200kW. Além desta Usina, o rio Mourão também conta com uma Pequena Central Hidrelétrica denominada de Salto Natal, que começou a operar em 2003. Esta PCH está localizada à 6km a jusante da Usinha Mourão I, sendo de propriedade da empresa Brookfield. Formou um reservatório com 58.500ha e sua potência é de 15.120kW.

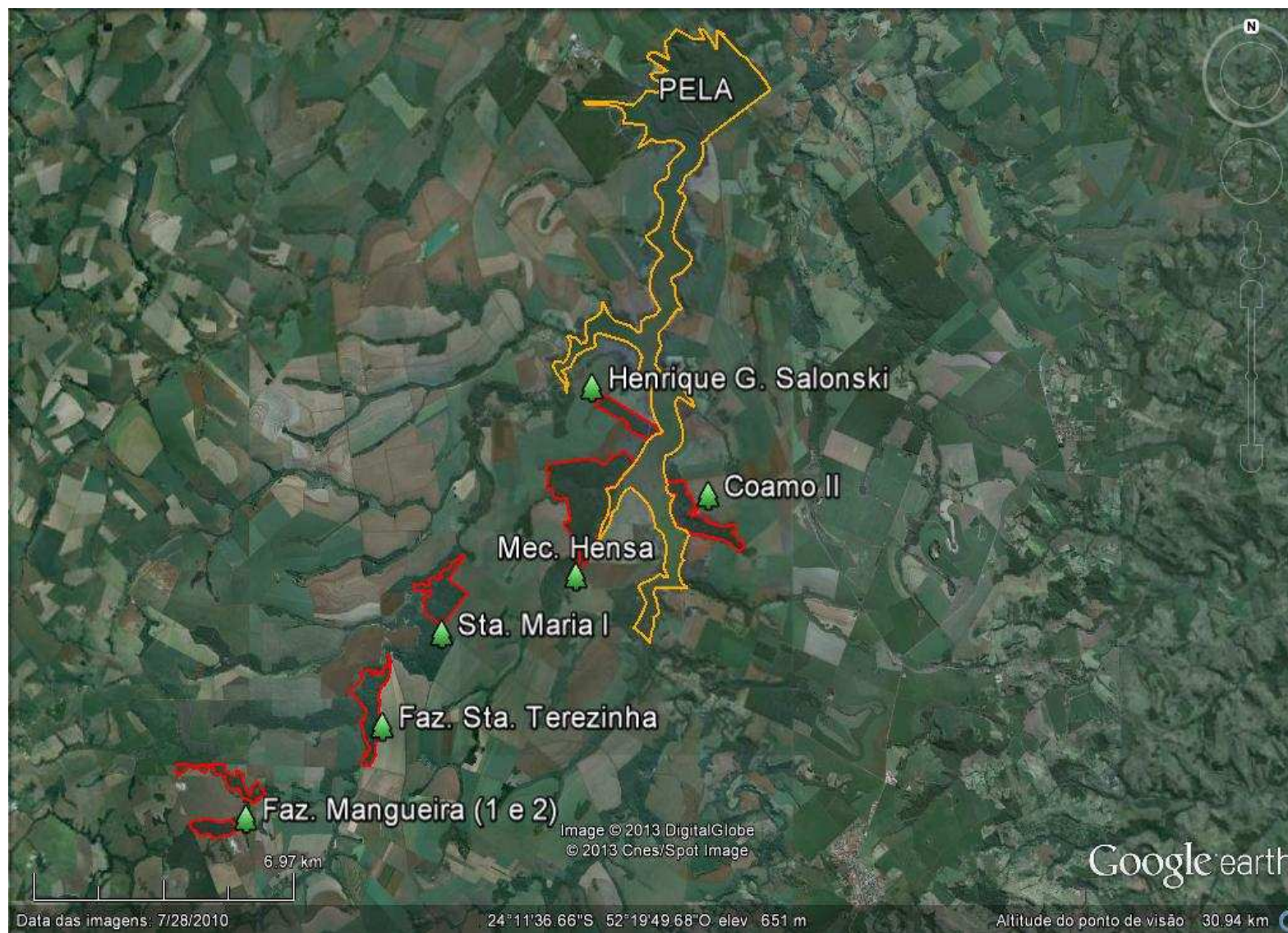


Imagem 1 – Localização das seis RPPNs em relação ao Parque Estadual Lago Azul (PELA). Fonte: *Google Earth*, 2007. Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.

## 6.1 Inventário da paisagem

O trecho superior da bacia hidrográfica do rio Mourão drena 905,76km<sup>2</sup> de área e envolve quatro municípios: Peabiru, Campo Mourão, Luiziana e Mamborê<sup>85</sup>. Já a bacia toda drena 1.534km<sup>2</sup> de área, compondo o sistema hidrográfico do rio Ivaí. O rio Mourão<sup>86</sup> é de ordem cinco, apresenta padrão de drenagem dendrítico e seu canal apresenta-se retilíneo e meandrante.

Em termos geológicos, o trecho superior da bacia apresenta duas formações constituídas por rochas ígneas extrusivas e rochas sedimentares. As cinco RPPNs localizadas no município de Luiziana, estão sobre rochas ígneas extrusivas de idade Jurássico-Cretáceo (200-146 M.a.), constituídas por basaltos do Grupo São Bento, Formação Serra Geral. Os sucessivos derrames de material magmático com diferenciações de resfriamento apresentam, predominantemente, estrutura fraturada, intercaladas com estruturas vesicular e maciça (MINEROPAR, 2001). Na parte oeste do trecho superior da bacia, há ocorrência de rochas sedimentares (Arenitos) de idade recente (Cenozóico), pertencentes ao Grupo Bauru, Formação Caiuá (MINEROPAR, 2001). As rochas desta formação compreendem uma seqüência litoestratigráfica composta por arenitos de coloração vermelho-arroxeados, altamente friável, com granulometria fina à média e, por vezes, com cimento carbonático e ferruginoso. Apresentam ainda diferentes estágios de alteração, com a presença de estratificações cruzadas e plano-paralelas (MINEROPAR, 2001; SOUZA, 2003). Na zona de transição entre estas duas formações rochosas (basalto e arenito) encontra-se a RPPN pertencente ao município de Campo Mourão.

Estas características geológicas refletem na composição morfológica do trecho superior da bacia. Conforme o Atlas Geomorfológico do Estado do Paraná (OKA-FIORI et al., 2006; SANTOS et al., 2006), a área faz parte da unidade morfoestrutural Bacia Sedimentar do Paraná, pertencendo a unidade morfoescultural Terceiro Planalto Paranaense, envolvendo as unidades morfológicas Planalto do

---

<sup>85</sup> Do total de 905,76km<sup>2</sup> do trecho superior da bacia, 7,21km<sup>2</sup> pertencem ao município de Peabiru, o que representa 1,53% do território do mesmo; 421,62km<sup>2</sup> pertencem a Campo Mourão, correspondendo a 55,21% do seu território; 391,82 km<sup>2</sup> pertencem a Luiziana, representando 43,11% do total do município; e 85,11km<sup>2</sup> pertencem ao município de Mamborê, o que equivale a 10,87% do seu território.

<sup>86</sup> As nascentes do rio Mourão estão localizadas principalmente ao sul e sudoeste da bacia, nos territórios do município de Luiziana e Mamborê, respectivamente. Em direção a foz (sentido nordeste) a partir do trecho inferior, a bacia corta o município de Peabiru e, na seqüência, faz limite natural entre os municípios de Engenheiro Beltrão e Quinta do Sol, desaguardo no rio Ivaí.

Alto-Médio Piquiri e Planalto do Campo Mourão<sup>87</sup>, sendo que as seis RPPNs fazem parte desta última unidade.

As características do substrato (basalto e arenito) e da morfologia apresentam relação direta na distribuição dos solos. Conforme a escala utilizada (1:250.000, EMBRAPA, 2007), predomina a classe de Latossolos Vermelhos que ocupa os setores de relevo suave ondulado do trecho superior da bacia, onde as declividades variam de 0 a 20%. Sob esta classe de solos encontram-se cinco das seis RPPNs estudadas. A classe dos Neossolos Litólicos também está presente, concentrando-se, principalmente, nos setores leste, nordeste e norte da bacia, onde as formas de relevo variam de ondulado a forte ondulado e predominam declividades de 20 a 45%. Nestas áreas há solos rasos com afloramentos rochosos. Na parte correspondente à ocorrência do Arenito Caiuá (setor oeste da bacia) predomina a classe de Argissolos Vermelhos, sendo que nesta área encontra-se RPPN Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Mangueira. No limite do trecho superior em direção a jusante da bacia, há ocorrência da classe de Nitossolos Vermelhos.

A ocorrência destes tipos de solo também tem estreita relação com as características climáticas da região, que apresenta o tipo climático Cfa - Clima Mesotérmico Subtropical<sup>88</sup>. A média anual de precipitação varia entre 1.600mm e 1.800mm, ocorrendo nos meses de verão as maiores concentrações de chuvas, as quais somam de 500mm a 600mm. Os meses mais secos correspondem ao inverno, quando as precipitações variam de 250mm a 350mm (CAVIGLIONE et al., 2000).

Estas características climáticas influenciam diretamente na fitogeografia do trecho superior da bacia que, devido à localização latitudinal, a altitude e aspectos paleoambientais, apresenta diferentes unidades fitoecológicas com ecossistemas associados, apresentando ecótono de transição entre as Florestas Estacional Semidecidual Montana e Ombrófila Mista Montana, com encraves de Cerrado/Savana (IAP, 2005; ITCG, 2009). No caso da fitogeografia específica das

---

<sup>87</sup> Apresenta baixa dissecação, com declividades que variam de 0 a 20% em um gradiente de 350 metros e altitudes variando entre 500 e 850 metros. As formas de relevo dominantes nesta unidade morfológica variam entre suave ondulado e ondulado, com topos alongados e aplainados. As vertentes apresentam, principalmente, formato retilíneo, com concavidade no sopé. Os vales têm formato de 'V' aberto e em calha (OKA-FIORI et al., 2006; SANTOS et al., 2006).

<sup>88</sup> As características do clima Cfa envolvem verões quentes e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, sem estação seca definida e geada pouco freqüente. A temperatura média anual varia entre 20°C e 21°C, sendo que as médias máximas e mínimas oscilam entre 26°C e 28°C e 15°C e 17°C, respectivamente. Os ventos predominantes na região são os de quadrante nordeste, apresentando probabilidade de geadas nos meses de inverno, quando os ventos sopram de sul e sudoeste (KÖPPEN 1948; MAACK, 1981).

RPPNs<sup>89</sup>, há predominância – conforme escala 1:2.000.000 (ITCG, 2009) – da Floresta Ombrófila Mista Montana, sendo caracterizada pela presença da *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze.

As relações existentes entre o substrato rochoso, as particularidades do relevo e dos solos e as características climáticas e fitogeográficas refletem em diferentes usos do solo observados na paisagem do trecho superior da bacia, que tem a agricultura mecanizada como principal atividade, com plantio de culturas temporárias, principalmente, de soja, milho e trigo.

## 6.2 Diagnóstico da Conservação da Natureza

O diagnóstico sobre a eficácia das RPPNs para a conservação da natureza envolveu três critérios: aspectos geoecológicos, influência da matriz e gestão.

Em relação aos aspectos geoecológicos, foram considerados o tamanho, o formato e o arranjo espacial das RPPNs.

A influência da matriz foi analisada tendo em vista o histórico da fragmentação e formação da matriz agrícola, as características da matriz no entorno das RPPNs e os riscos em relação à erosão dos solos e contaminação das águas por agrotóxicos.

A gestão foi analisada sob a perspectiva do plano de manejo, da aplicação dos recursos oriundos do ICMS Ecológico e da gestão integrada.

Considerando estes três critérios, os resultados foram organizados em figuras<sup>90</sup> interpretativas (Figuras 16 a 21) com auxílio de uma legenda (Figura 15) onde são apresentadas as situações favoráveis e adversas em relação à eficácia das RPPNs para conservação da natureza, tendo como base diferentes referências.

<sup>89</sup> Apenas duas das seis RPPNs apresentam levantamento florístico detalhado, a RPPN Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Santa Terezinha (SILVA, 2009) e a RPPN Coamo II (SANTOS, 2009; FREITAS, 2010), conforme pode ser verificado no Anexo 3. Para as demais áreas, a identificação fitogeográfica foi feita tendo como base as Informações do ITCG (2009), os levantamentos florísticos das duas RPPNs, os trabalhos de campo e consulta junto ao Herbário da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, câmpus Campo Mourão.

<sup>90</sup> Para organização das figuras foram utilizadas imagens de satélite *Google Earth* e os softwares *Global Mapper 12* e *Adobe Photoshop CS5.1*.




















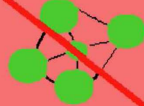
| LEGENDA  |   |  |  |  |
|--|---|--|--|--|
| ASPECTOS GEOECOLÓGICOS                         |   |  |  |  |
| Aspectos                                       | Situação Favorável  |  | Situação Adversa   |  |
| Tamanho  | Quanto maior, mais favorável será para a conservação                                |  | Quanto menor, menos favorável será para a conservação                                |  |
| Formato  |    | Formato próximo ao Circular                            |    | Formato não Circular                                       |
|  |    | Reserva Contínua                                       |    | Reserva Fragmentada  |
| Arranjo Espacial (Localização e Conectividade) |    | Nascente dentro dos Limites                            |    | Nascente fora dos Limites                                  |
|  |   | Reservas conectadas                                    |   | Reservas Isoladas  |
| INFLUÊNCIA DA MATRIZ                           |   |  |  |  |
| Aspectos                                       | Situação Favorável  |  | Situação Adversa   |  |
| Solo   |  | Suscetibilidade baixa                                  |  | Suscetibilidade Moderada                                   |
| Água   |  | Nascentes e córregos protegidos                        |  | Risco de contaminação e assoreamento                       |
| GESTÃO   |   |  |  |  |
| Aspectos                                       | Situação Favorável  |  | Situação Adversa   |  |
| Plano de Manejo                                |  | Plano de Manejo Elaborado                              |  | Falta de Plano de Manejo                                   |
| ICMS Ecológico                                 |  | Projetos de conservação com recursos do ICMS Ecológico |  | Sem projetos de conservação com recursos do ICMS Ecológico |
| Ações  |  | Gestão Integrada                                       |  | Gestão Isolada   |

Figura 15 – Legenda dos critérios utilizados para analisar a eficácia das RPPNs para a conservação da natureza do trecho superior da bacia hidrográfica do rio Mourão, PR. Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.

### 6.2.1 RPPN Henrique Gustavo Salonski

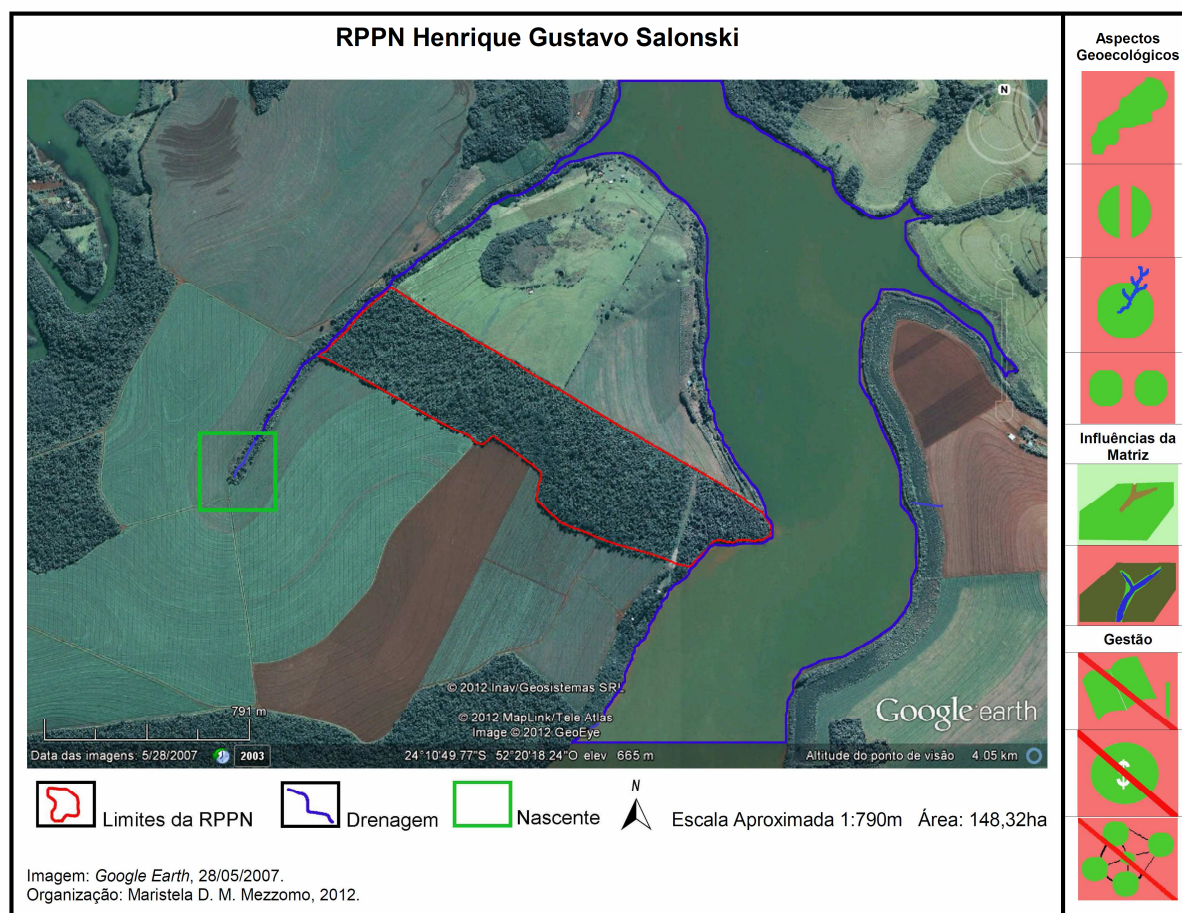


Figura 16 – Análise da eficácia da RPPN Henrique Gustavo Salonski para a conservação da natureza. Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.

A RPPN Henrique Gustavo Salonski soma 148,32ha de área. Está localizada sobre rochas basálticas e relevo suave ondulado. Ocupa duas vertentes, indo de um sopé ao outro. A vegetação apresenta estágios de sucessão entre a terceira e sexta fase, com a presença de espécies exóticas invasoras.

Apresenta formato próximo ao retangular e encontra-se fragmentada devido à existência de uma estrada rural desativada. Existe uma nascente nas proximidades da RPPN, a qual abastece o córrego que faz limite com a área. Ambos (nascente e córrego) não fazem parte da RPPN, o que não potencializa a eficácia da mesma diante da contaminação por agrotóxicos. A conectividade não ocorre, pois não há fragmentos florestais nas proximidades e as APPs (mata ciliar) existentes não estão em conformidade com a legislação. A suscetibilidade a erosão é baixa, porém há risco de erosão devido a influência da matriz (sistema integrado de agricultura e pecuária – Fotos 1, 2 e 3) e a existência de estradas rurais dispostas de forma



paralela a RPPN e perpendicular ao reservatório da Usina Mourão I (Foto 4). O tipo de uso do solo do entorno também promove o risco de contaminação por agrotóxico nos corpos hídricos (nascente, córrego e reservatório).



Foto 1 – Vista parcial da RPPN Henrique Gustavo Salonski e uso do entorno – sistema integrado agricultura e pecuária em período de solo exposto. Fonte: Acervo do Autor, 2011.



Fotos 2 e 3 – Uso do solo no entorno da RPPN Henrique Gustavo Salonski por sistema integrado de pecuária (aveia) e agricultura (soja), respectivamente. Fonte: Acervo do Autor, 2011 e 2013.



Foto 4 – Presença de estrada rural paralela a RPPN Henrique Gustavo Salonski com escoamento superficial direcionado ao reservatório da Usina Mourão I. Fonte: Acervo do Autor, 2011.

A área não conta com plano de manejo, não participa de ações que envolvem projetos ou programas com aplicação dos valores do ICMS Ecológico e não tem gestão integrada. Dessa forma, considerando as situações adversas em relação aos aspectos geoecológicos, a influência da matriz e a gestão, entende-se que a eficácia da RPPN Henrique Gustavo Salonski para a conservação da natureza do trecho superior da bacia do rio Mourão está comprometida.

### 6.2.2 RPPN Pasta Mecânica Hensa

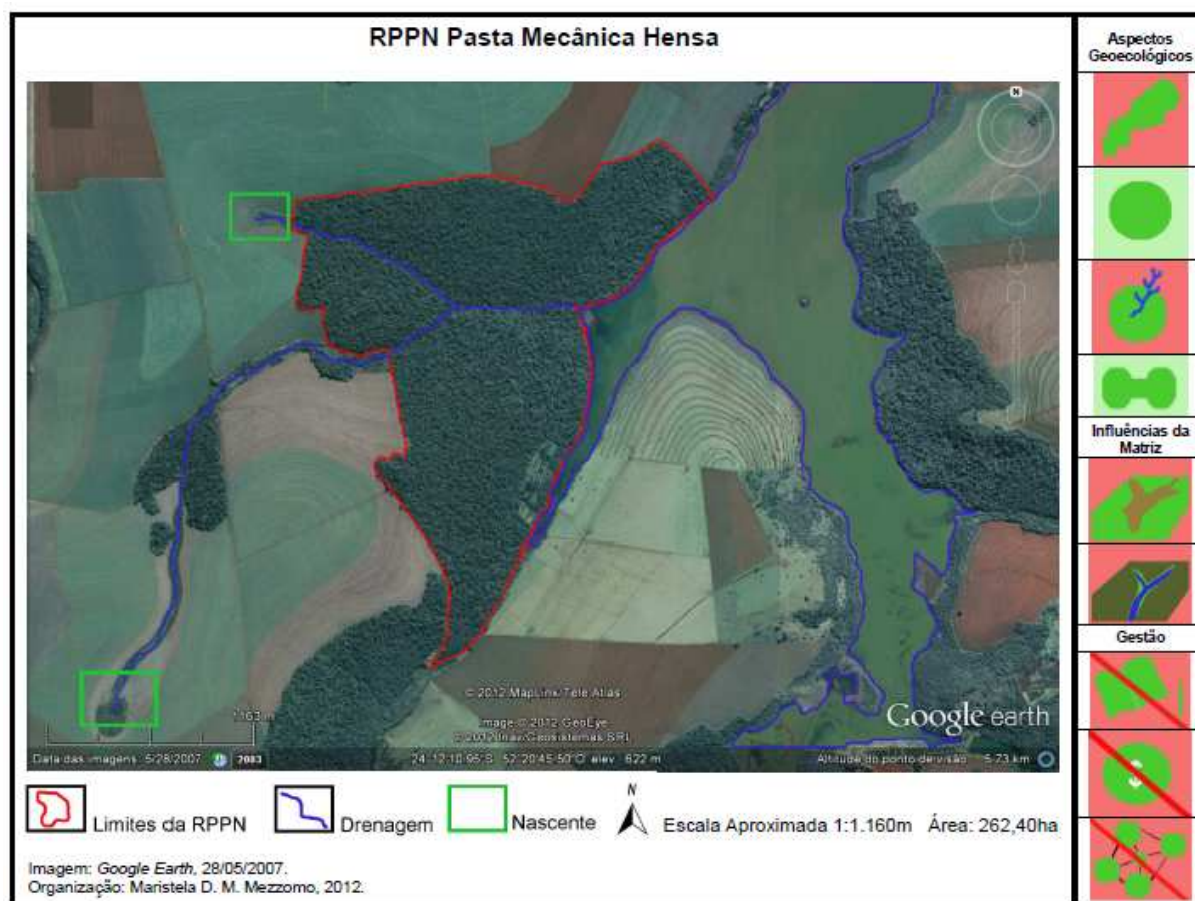


Figura 17 – Análise da eficácia da RPPN Pasta Mecânica Hensa para a conservação da natureza. Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.

A RPPN Pasta Mecânica Hensa é a maior área em relação às demais, somando 262,40ha. Está disposta sobre a formação de rochas basálticas, em condições de relevo suave ondulado, mas com declividades acentuadas junto aos dois córregos presentes dentro dos seus limites. Ocupa a vertente do sopé a parte média alta. A vegetação apresenta remanescentes da floresta original e estágios de



sucessão vegetal variando da primeira a quinta fase. Também há presença de espécies exóticas invasoras.

O formato da RPPN não é próximo do circular, porém apresenta-se de forma contínua. O arranjo espacial não envolve nenhuma das nascentes dos dois córregos que a cortam, sendo que uma delas está localizada bem próxima aos limites (Foto 5). A conectividade ocorre por meio de outro fragmento florestal junto aos seus limites e a APP do reservatório da Usina Mourão I, porém com presença de estradas rurais que interrompem a continuidade da conectividade. A suscetibilidade a erosão é moderada, sendo que o risco de erosão está associado a influência da matriz (solo exposto – Fotos 6 e 7). Há risco de contaminação por agrotóxico nas águas dos dois córregos que cortam a RPPN devido ao manejo agrícola no entorno e condições de proteção das nascentes.



Foto 5 – Vista parcial da RPPN Pasta Mecânica Hensa, com destaque para a nascente próxima aos limites da área. Fonte: Acervo do Autor, 2011.



Fotos 6 e 7 – Solo exposto em área de plantação de feijão com sistema de irrigação no entorno da RPPN Pasta Mecânica Hensa. Fonte: Acervo do Autor, 2011.

A RPPN não tem plano de manejo e não conta com projetos que tenham a aplicação dos recursos do ICMS Ecológico, nem apresenta gestão integrada. Estes aspectos quando somados aos aspectos geoecológicos em situações adversas, fazem com que a eficácia da RPPN Pasta Mecânica Hensa para a conservação da natureza seja comprometida.

### 6.2.3 RPPN Coamo II

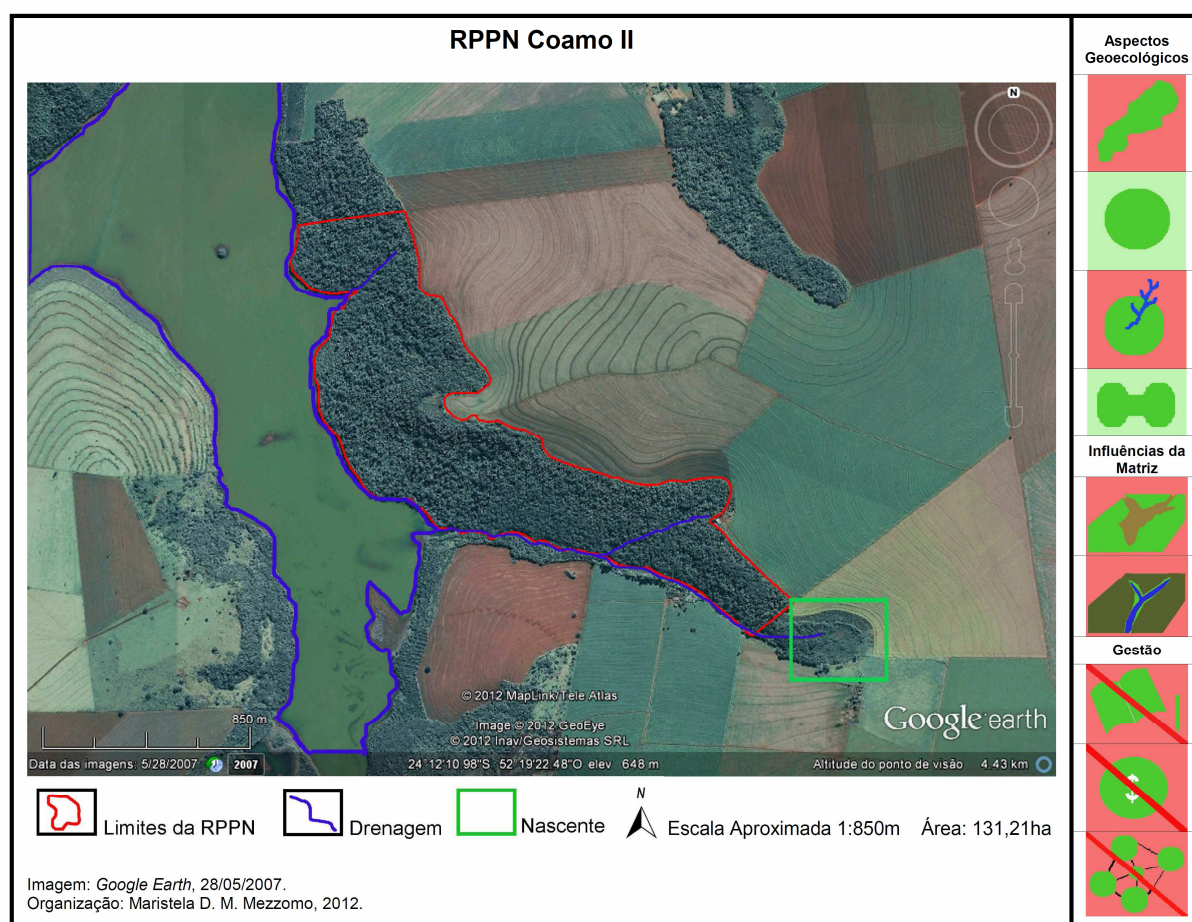


Figura 18 – Análise da eficácia da RPPN Coamo II para a conservação da natureza. Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.

A RPPN Coamo II soma 131,21ha de área e está localizada sobre a formação de rochas basálticas, em condições de relevo suave ondulado. Ocupa a vertente do sopé a parte média alta, sendo que na passagem da média alta para média vertente, há presença de rupturas de declive com afloramento rochoso e formação de campo litólico (Fotos 8 e 9).





Fotos 8 e 9 – Vista parcial da RPPN Coamo II com destaque para a presença de ruptura de declive e afloramento rochoso na média alta vertente com formação de campo litólico.  
Fonte: Acervo do Autor, 2011.

A vegetação encontra-se em diferentes fases de sucessão natural, variando desde a primeira até a quinta fase. Também há presença de espécies exóticas invasoras e espécies em extinção (Anexo 3).

Apresenta formato próximo ao retangular, estando a vegetação distribuída de forma continua. O arranjo espacial da RPPN envolve duas nascentes dentro dos seus limites e uma fora, o que faz com que a eficácia de conservação das águas por parte da UC não seja potencializada. Há conectividade com as APPs do reservatório da Usina Mourão I e com um fragmento florestal vizinho a RPPN. A suscetibilidade a erosão é moderada devido as rupturas de declive e influências da matriz (solo exposto e estradas) – (Fotos 10, 11 e 12).

Esta suscetibilidade também promove o aumento dos riscos de assoreamento e contaminação por agrotóxicos dos córregos de dentro da RPPN, bem como do reservatório.

Em termos de gestão, a RPPN não apresenta plano de manejo, não participa de programa de conservação com uso dos valores do ICMS Ecológico e não conta com gestão integrada, o que somados aos aspectos geoecológicos que apresentam situações adversas, faz com que a RPPN Como II também apresente eficácia comprometida em relação à conservação da natureza.



Fotos 10, 11 e 12 – Estrada rural perpendicular a RPPN Coamo II e ocorrência de processos erosivos (laminar e linear). Fonte: Acervo do Autor, 2011.

#### 6.2.4 RPPN Santa Maria I

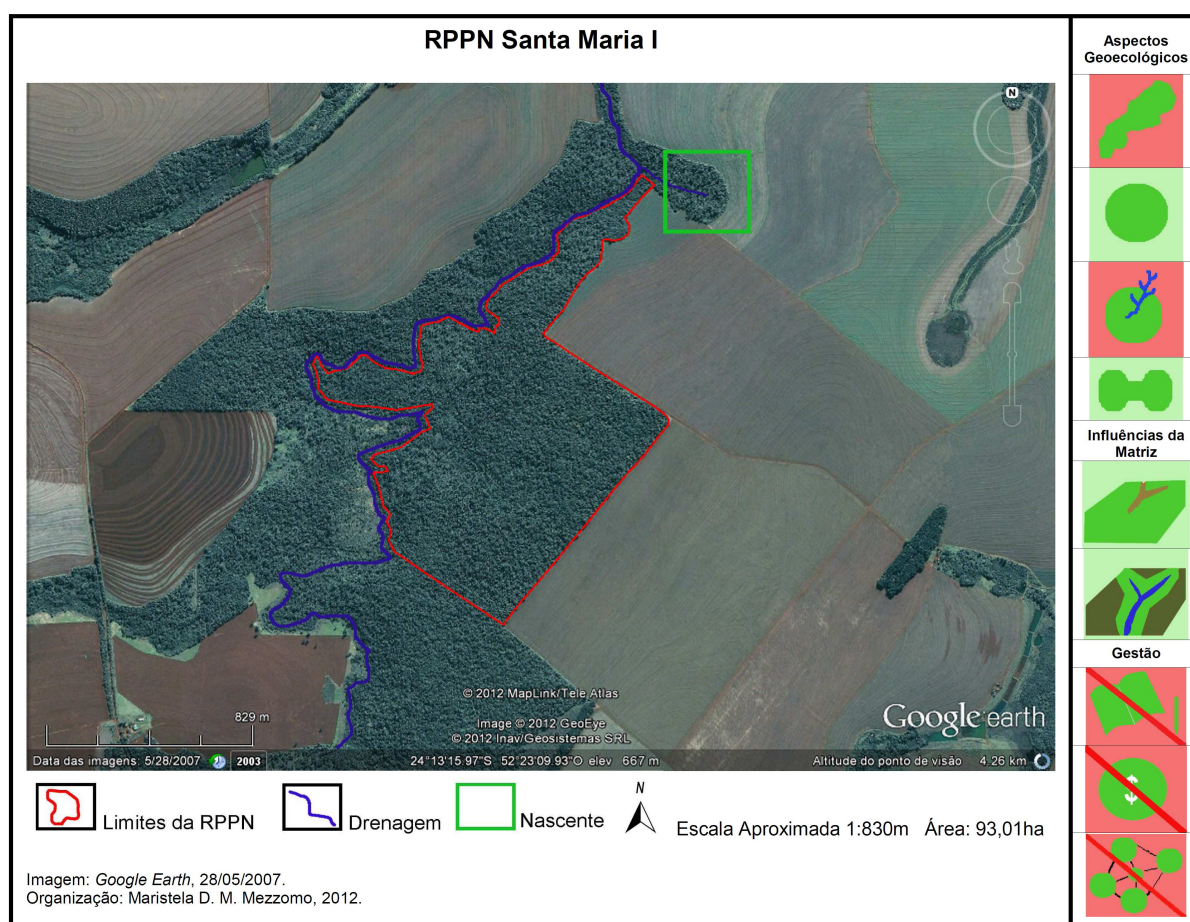


Figura 19 – Análise da eficácia da RPPN Santa Maria I para a conservação da natureza. Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.



A RPPN Santa Maria I tem 93,01ha e está localizada sobre rochas basálticas e em condições de relevo suave ondulado. Ocupa do sopé a média vertente, apresentando vegetação em diferentes estágios de sucessão, variando da primeira à quinta fase, com presença de remanescentes da floresta original e presença de espécies exóticas invasoras.

O formato da RPPN não é próximo ao circular, enquanto que a distribuição da vegetação apresenta-se contínua, sem fragmentação. O arranjo espacial não envolve uma nascente que está nas proximidades da RPPN, porém apresenta conectividade com a APP desta nascente (Foto 13). Também há conectividade com outros fragmentos florestais vizinhos. A suscetibilidade a erosão é baixa, embora existam estradas rurais em posição perpendicular a RPPN, que podem carregar sedimentos por escoamento superficial (Foto 14). Já o risco de contaminação dos corpos hídricos por agrotóxicos é baixo, pois a RPPN se sobrepõe a APP (mata ciliar) do rio Mourão.

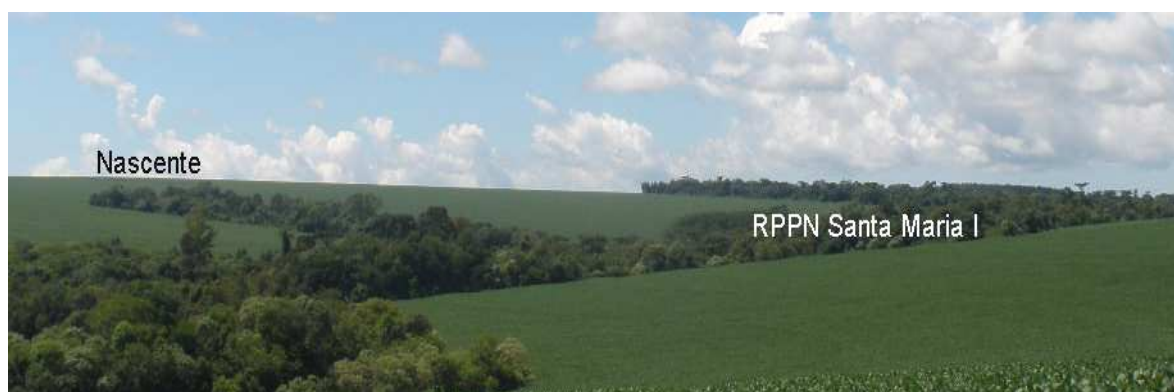


Foto 13 – Vista parcial da RPPN Santa Maria I fazendo conectividade com APP de uma nascente.  
Fonte: Acervo do Autor, 2013.



Foto 14 – Presença de estradas rurais em posição perpendicular a RPPN Santa Maria I (ao fundo).  
Fonte: Acervo do Autor, 2011.

Em relação à gestão a RPPN apresenta problemas, pois não conta com plano de manejo e não participa de programas de conservação com recursos oriundos do ICMS Ecológico e nem tem gestão integrada. Esta situação em relação à gestão, aliada a duas situações adversas em relação aos aspectos geoecológicos, comprometem a eficácia da RPPN para a conservação da natureza. Por outro lado, a RPPN está em posição de maior eficácia do que as demais RPPNs em relação à continuidade, conectividade e influências da matriz.

#### 6.2.5 RPPN Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Santa Terezinha

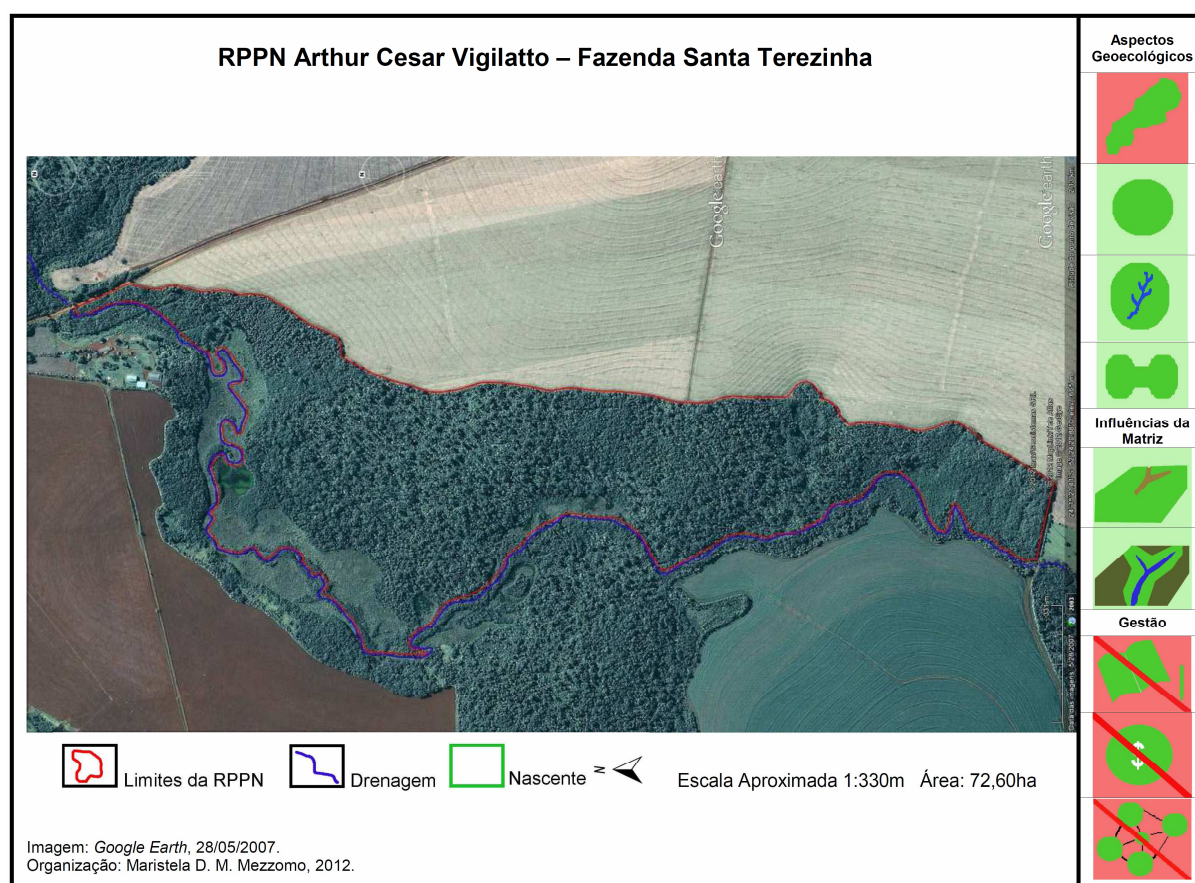


Figura 20 – Análise da eficácia da RPPN Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Santa Terezinha para a conservação da natureza. Maristela D. M. Mezzomo, 2013.

A RPPN Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Santa Terezinha está sobre rochas basálticas, em condições de relevo suave ondulada e ocupando do sopé a média vertente. A vegetação apresenta diferentes fases de sucessão natural, decorrente do processo de evolução da vegetação ou por alterações antrópicas, havendo a



presença de espécies exóticas, exóticas invasoras e espécies ameaçadas de extinção (Anexo 3).

Em termos de tamanho é a menor área, somando 72,60ha, com formato próximo ao retangular e não apresentando fragmentação dentro dos seus limites. No que se refere ao arranjo espacial, como parte da RPPN se sobrepõe a APP (mata ciliar) do rio Mourão, ela acaba apresentando conectividade por meio da APP do rio e também com outros fragmentos florestais do entorno (Foto 15), embora que com a presença de estradas rurais entre eles. A suscetibilidade a erosão é baixa, embora exista risco de erosão e assoreamento devido à presença de estradas rurais com manejo inadequado nos limites da RPPN junto ao rio Mourão (Fotos 16 e 17). Como a UC se sobrepõe a APP (mata ciliar) do rio Mourão, entende-se que o risco de contaminação por agrotóxicos é baixo.



Foto 15 – Vista parcial da RPPN Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Santa Terezinha fazendo conectividade com outro fragmento florestal. Fonte: Acervo do Autor, 2011.



Fotos 16 e 17 – Estrada rural no limite da RPPNs Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Santa Terezinha junto ao rio Mourão com a presença de processos erosivos. Fonte: Acervo do Autor, 2011 e 2013.



Já em relação à gestão, a RPPN não apresenta plano de manejo, não tem projetos voltados para a conservação com aplicação dos repasses do ICMS ecológico e não conta com gestão integrada.

Considerando, portanto que a RPPN Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Santa Terezinha tem problemas em relação à gestão e não conta com formato próximo ao circular, sua eficácia para a conservação da natureza está comprometida. Porém, se comparada as demais RPPNs, embora seja a menor área é a que apresenta maior eficácia sob o ponto de vista dos aspectos geocológicos, pois apresenta continuidade, protege os corpos hídricos que tem relação direta com ela.

#### 6.2.6 RPPN Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Mangueira

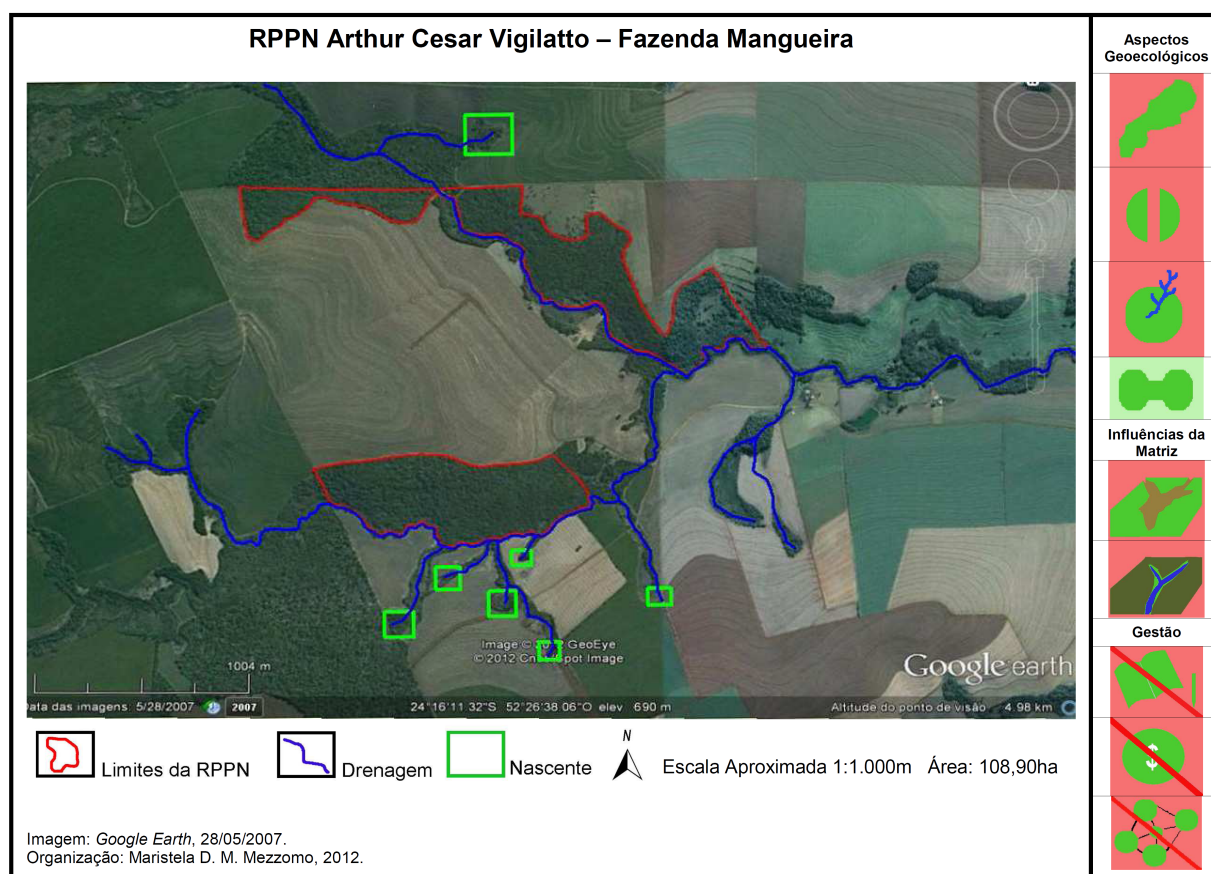


Figura 21 – Análise da eficácia da RPPN Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Mangueira para a conservação da natureza. Maristela D. M. Mezzomo, 2013.

A RPPN Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Mangueira é formada por dois fragmentos localizados em uma zona de transição entre rochas basálticas e arenitos, onde o relevo é suave ondulado. Ocupa do sopé a média vertente nos dois



fragmentos e soma 108,90ha<sup>91</sup>. A vegetação apresenta diferentes estágios de sucessão, variando do primeiro ao quinto. Ambos os fragmentos apresentam espécies exóticas invasoras.

O formato dos dois fragmentos não é próximo ao circular e como a própria RPPN é constituída por duas partes, considera-se que ela apresenta fragmentação. Em relação ao arranjo espacial, nenhum dos fragmentos envolve os córregos e nascentes, que estão no entorno (Foto 18). A conectividade existe por meio de APPs (mata ciliar) de córregos que ligam os dois fragmentos entre si e com outras APPs (mata ciliar) e fragmentos florestais.

A suscetibilidade a erosão é alta e aliada a presença de solo arenoso (Foto 19) e uso do solo por pastagem (Foto 20), apresenta risco de erosão. Em relação à proteção dos corpos hídricos, entende-se que o risco de contaminação por agrotóxicos existe uma vez que há várias nascentes no entorno da RPPN, principalmente no fragmento 2.

Em termos de gestão, a RPPN não conta com projetos integrados em relação a aplicação do ICMS Ecológico, não tem plano de manejo e nem gestão integrada. Esta situação, somada as situações adversas dos aspectos geoecológicos e influências da matriz, faz com que a eficácia da RPPN para a conservação se apresente comprometida.



Foto 18 – Nascentes próximas ao fragmento 2 da RPPN Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Mangueira. Fonte: Acervo do Autor, 2013.

<sup>91</sup> Embora a RPPN Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Mangueira seja composta por dois fragmentos, ela é tratada como uma única área pelos órgãos ambientais. Não foram encontrados documentos que impedem esta situação.



Fotos 19 e 20 – Área de transição entre Basalto e Arenito Caiuá. Pastagem com solo exposto nas proximidades do fragmento 2 da RPPN Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Mangueira. Fonte: Acervo do Autor, 2011.

### 6.3 Análise Integrada

A análise integrada dos resultados foi feita por meio de texto descritivo-analítico, com a montagem de quadros onde são apresentadas as descrições de cada RPPN, seguido da análise das situações consideradas favoráveis e adversas, das sugestões indicadas pela literatura e das recomendações das Tábuas de Avaliações<sup>92</sup>.

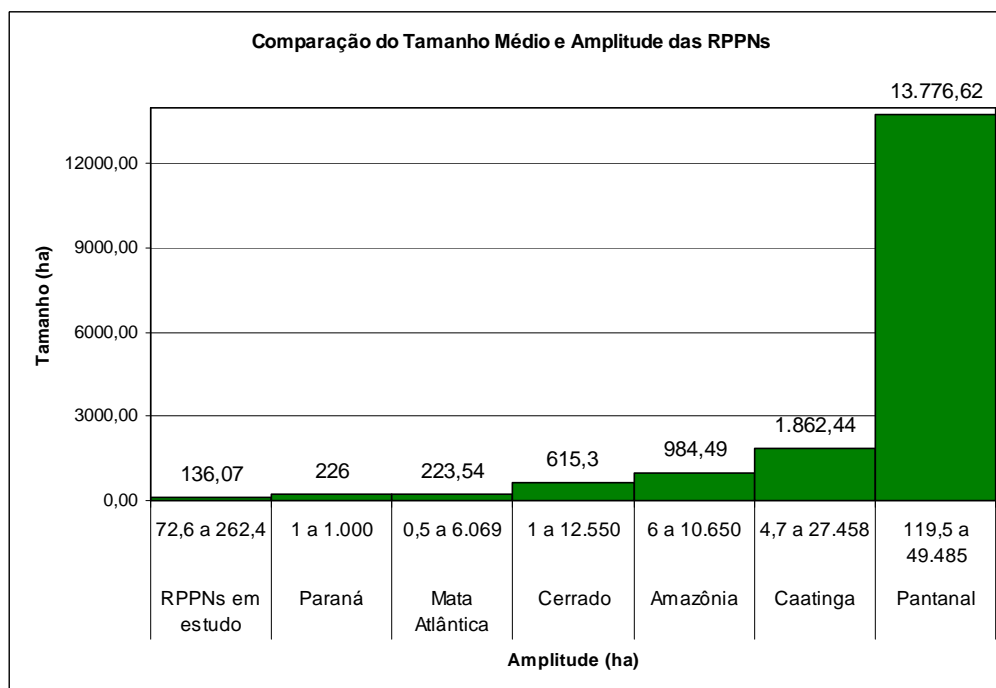
#### 6.3.1 Aspectos Geoecológicos

##### 6.3.1.1 Tamanho e Formato

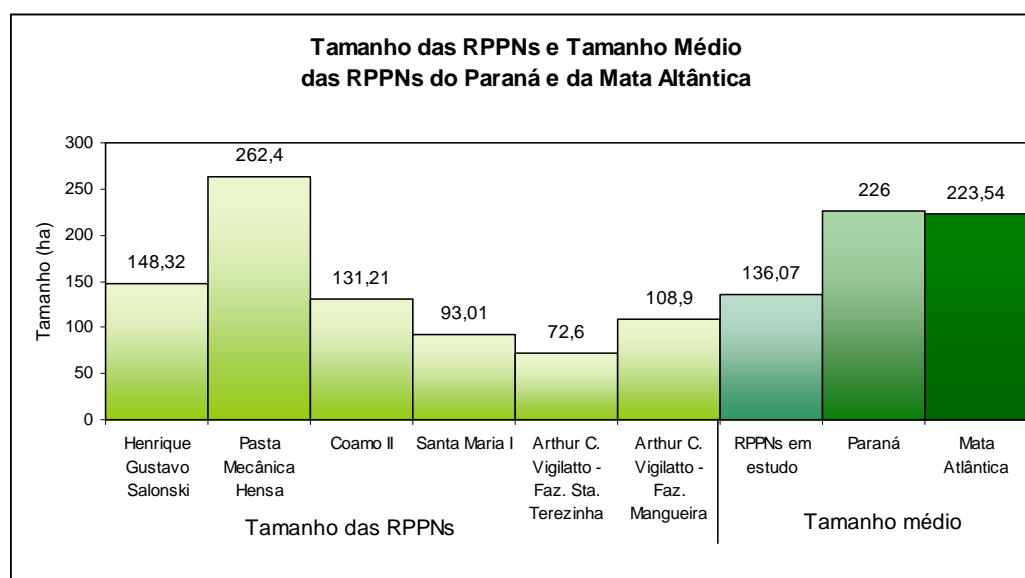
O tamanho das RPPNs varia entre 72,60ha (RPP Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Santa Terezinha) a 262,40ha (RPPN Pasta Mecânica Hensa). O tamanho médio é de 136,07ha. Se o tamanho individual das RPPNs for comparado com o tamanho médio das RPPNs do bioma Mata Atlântica, que é de 223,54ha, somente uma das áreas estaria acima da média. Já se a comparação for feita entre o tamanho médio delas com o tamanho médio das RPPNs de outros biomas, todas as áreas seriam consideradas pequenas, já que a menor média seria do bioma Cerrado com 615ha (PINTO et al., 2004). Em relação à média das RPPNs do Paraná, elas

<sup>92</sup> Corresponde a avaliação realizada pelo IAP para o ano de 2011.

também estariam abaixo, já que a média é de 226ha. Esta comparação entre os tamanhos médios pode ser verificada nos histogramas 1 e 2, onde também consta a amplitude das RPPNs estudadas, as do Paraná e as dos biomas brasileiros.



Histograma 1 – Comparação do tamanho médio e amplitude das RPPNs estudadas em relação as RPPNs do Paraná e dos Biomas brasileiros. Fonte: DUC/IAP, 2012; Cadastro Nacional de RPPN – Relatório de sumarização das RPPNs por tamanho de área, 2011; Pinto et al. (2004, p. 20). Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.



Histograma 2 – Tamanho total e médio das RPPNs em estudo em relação ao tamanho médio das RPPNs do Paraná e da Mata Atlântica. Fonte: DUC/IAP, 2012; Cadastro Nacional de RPPN – Relatório de sumarização das RPPNs por tamanho de área, 2011; Pinto et al. (2004, p. 20). Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.

Como há uma complexidade envolvida em relação à classificação entre grande ou pequena, optou-se em considerar que quanto maior for o tamanho das RPPNs, maior será a eficácia para a conservação da vegetação, do solo e das águas, pois maior será a contribuição da vegetação na retenção do escoamento superficial que carrega sedimentos e água contaminada pelos agrotóxicos. Além disso, quanto maior a RPPN, maior será a eficácia da função filtro, já que a mata atua no sentido de filtrar o escoamento das águas.

Em relação ao formato, as seis RPPNs apresentam formato variando entre próximo ao quadrado e retangular. Nenhuma apresenta formato próximo ao circular, estando assim fora do padrão indicado pela literatura e considerado como favorável para a eficácia das áreas para a conservação da natureza (METZGER, 1999; MORSELLO, 2001; SCARIOT et al., 2003).

Os resultados da análise detalhada em relação ao tamanho e formato de cada RPPN podem ser verificados no Quadro 10.

Quadro 10 – Tamanho e Formato das RPPNs

| Tamanho e Formato  |  |                    |   |  |  |
|--|--|--------------------|---|--|--|
| RPPN   | Descrição  | Situação Favorável | Situação Adversa  | Situação Indicada  | Recomendações Tábua de Avaliação (IAP, 2011)   |
| <b>RPPN Henrique Gustavo Salonski</b>                        | - 148,32 hectares<br>- formato próximo ao retangular<br>- apresenta fragmentação promovida por uma estrada rural, a qual esta desativada. No local a vegetação apresenta-se em diferentes fases de sucessão.   | ---                | - não apresenta formato próximo ao circular, potencializando os efeitos de borda<br>- apresenta fragmentação              | - áreas que possuem forma circular minimizam a relação borda/área (SHAFFER, 1990; PRIMACK e RODRIGUES, 2001) | - apresentar projeto de implantação de matas ciliares nas áreas de influência com a RPPN, com apoio do município de Luiziana     |
| <b>RPPN Pasta Mecânica Hensa</b>                             | - 262,40 hectares<br>- formato próximo ao quadrado   | - área contínua    | - não apresentam formato próximo ao circular, potencializando os efeitos de borda   |  |  |
| <b>RPPN Coamo II</b>   | - 131,21 hectares<br>- formato próximo ao retangular   | - área contínua    | - não apresenta formato próximo ao circular, potencializando os efeitos de borda  |  | ---  |
| <b>RPPN Santa Maria I</b>                                    | - 93,01 hectares<br>- formato próximo ao quadrado  | - área contínua    | - não apresenta formato próximo ao circular, potencializando os efeitos de borda  |  | - apresentar projeto de implantação de matas ciliares nas áreas de influência com a RPPN, com apoio do município de Luiziana     |
| <b>RPPN Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Santa Terezinha</b> | - 72,60 hectares<br>- formato próximo ao retangular  | - área contínua    | - não apresenta formato próximo ao circular, potencializando os efeitos de borda  |  | ---  |
| <b>RPPN Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Mangueira</b>       | - 108,90 hectares<br>- formato próximo ao retangular<br>- apresenta dois fragmentos distintos. A ligação entre os dois fragmentos é feita por uma APP com cerca de 1000 metros de comprimento. A maior distância entre os dois fragmentos é de 1200 metros | ---                | - não apresenta formato próximo ao circular, potencializando os efeitos de borda<br>- apresenta dois fragmentos distintos |  | - apresentar projeto de implantação de matas ciliares nas áreas de influência com a RPPN, com apoio do município de Campo Mourão |

Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.



### 6.3.1.2 Arranjo Espacial

As seis RPPNs estão sobrepostas a Áreas de Proteção Permanente (APPs – mata ciliar) e Reservas Legais (RLs), sendo que os limites envolvem diversos tipos de fronteiras como agricultura, pecuária, rios, reservatório da Usina Mourão I, mata ciliar e outros fragmentos florestais. As seis RPPNs contam com rios e córregos dentro dos seus limites ou fazendo fronteira com as mesmas. A avaliação do arranjo espacial (localização e conectividade) indica que há situações adversas em relação à proteção das áreas de nascentes em cinco RPPNs (Figura 22), ficando de fora somente a RPPN Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Santa Terezinha. Também foi verificado que há situações adversas em relação à existência de corredores, sendo que quatro RPPNs apresentam conectividade somente por APPs (mata ciliar), as quais estão em primeiro ou segundo estágio de sucessão vegetal. Duas RPPNs (Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Santa Terezinha e Santa Maria I) apresentam conectividade com fragmentos vizinhos e APP (mata ciliar) com estágios de sucessão mais avançados (Quadro 11).

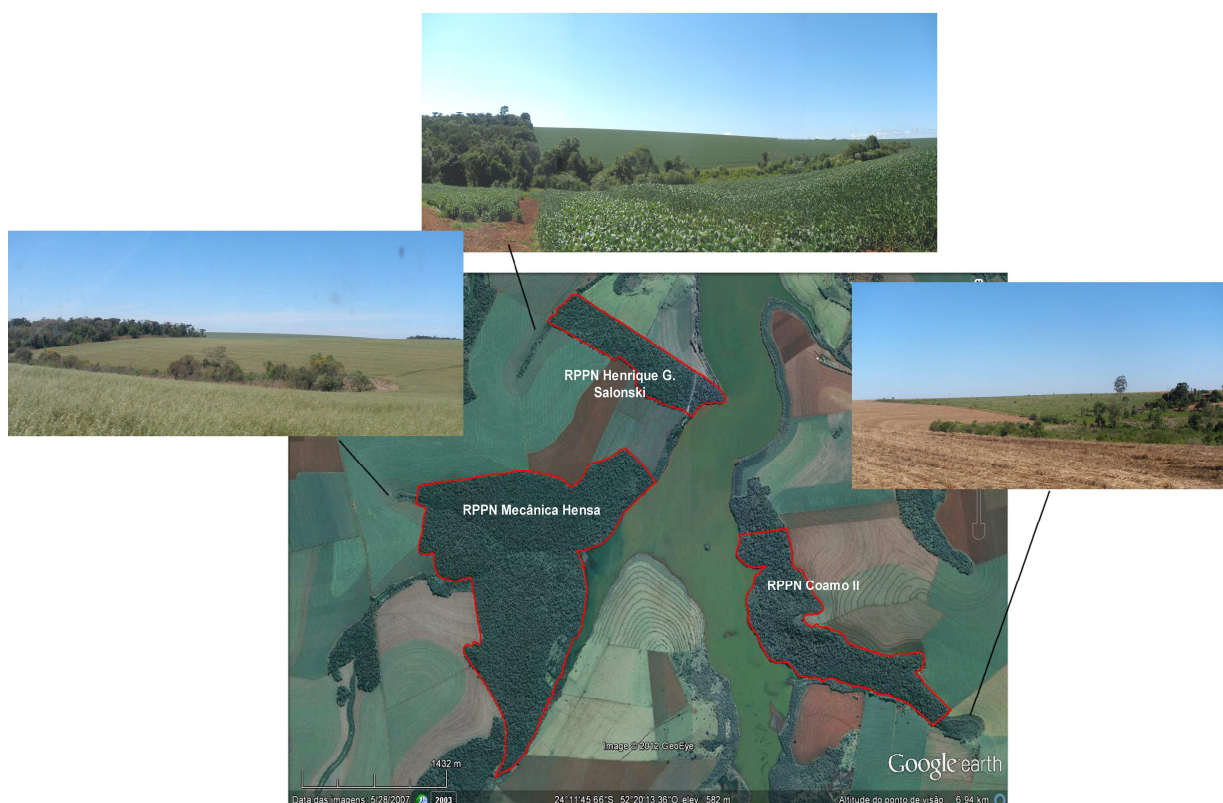


Figura 22 – Localização das nascentes fora dos limites das RPPNs Henrique Gustavo Salonski, Pasta Mecânica Hensa e Coamo II. Fonte: *Google Earth*, 2007 e Acervo do Autor, 2011. Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.



Quadro 11 – Arranjo Espacial das RPPNs

| Arranjo Espacial (Localização e Conectividade) |   |  |   |  |  |
|--|---|--|---|--|--|
| RPPN   | Descrição   | Situação Favorável   | Situação Adversa  | Situação Indicada  | Recomendações Tábua de Avaliação (IAP, 2011)   |
| <b>RPPN Henrique Gustavo Salonski</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- tem como limite, em uma das extremidades, o reservatório da Usina Mourão I e na outra, um córrego. Também conta com fronteira composta por lavoura temporária e pecuária, sendo a única das seis RPPNs, com vizinhança ocupada por animais</li> <li>- o córrego que faz limite com a área tem sua nascente a cerca de 500 metros da RPPN, estando cercada por lavoura temporária mecanizada. A nascente conta com APP e o córrego deságua no reservatório</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- há conectividade por meio da APP (mata ciliar) do reservatório da Usina Mourão I que conecta a área à RPPN Pasta Mecânica Hensa. Também há conectividade da RPPN com o córrego que a limita, por meio da APP (mata ciliar) deste</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- a nascente próxima da RPPN apresenta como fronteira o uso agrícola mecanizado, o que potencializa o risco de contaminação da água e assoreamento do córrego e reservatório</li> <li>- a APP que faz conectividade abrange a sede de uma propriedade rural, o que não potencializa a função de corredor ecológico</li> <li>- apresenta formato próximo ao retangular e não envolve a nascente e o córrego que estão nas proximidades dentro dos seus limites</li> <li>- apresenta aceiros Inadequados</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- quando a nascente faz parte da área da RPPN potencializa a conservação da água (qualidade e da quantidade) e reduz o risco de erosão e assoreamento dos corpos hídricos (KUSHLAN 1979; NEWMARK 1985; SOLUÉ E SIMBERLOFF 2001 apud MORSELLO, 2001)</li> <li>- a eficácia dos corredores será maior dependendo das características de largura, composição, distância e qualidade ambiental do entorno (SAUNDERS et al. 1991 apud VICENTE, 2006; FORMAN, 1995; METZGER, 1999)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- apresentar projeto de implantação de matas ciliares nas áreas de influência com a RPPN, com apoio do município de Luiziana</li> <li>- promover readequação nas áreas de aceiro com limpeza e controle de gramíneas</li> </ul> |
| <b>RPPN Pasta Mecânica Hensa</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- têm como limites o reservatório da Usina Mourão I, um fragmento florestal e, predominantemente, lavouras temporárias</li> <li>- conta com dois córregos dentro da sua área, sendo que os mesmos se juntam dentro da UC e deságuam no reservatório. Um destes córregos tem as nascentes a cerca de 2.000 metros, enquanto que o outro córrego tem a nascente a cerca de 200 metros a montante da RPPN</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- há conectividade por meio da existência de um fragmento florestal e pela APP (mata ciliar) do reservatório que a conecta a RPPN Henrique Gustavo Salonski</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- a nascente mais próxima da RPPN está a 200m e apresenta como fronteira o uso agrícola mecanizado, com irrigação (feijão), o que potencializa o risco de contaminação da água</li> <li>- a conectividade com o fragmento florestal é interrompida pela presença de uma estrada rural. No caso da APP que faz a conectividade, a mesma abrange a sede de uma propriedade. Estes aspectos não potencializam a função de corredor ecológico</li> <li>- apresenta formato próximo ao quadrado e não envolve nenhuma das nascentes, dos córregos que a cortam, dentro dos seus limites</li> <li>- apresenta aceiros Inadequados</li> </ul> |  |  |
| <b>RPPN Coamo II</b>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- têm como limite, em grande parte da área, o reservatório da Usina Mourão I e lavoura temporária mecanizada. Em uma parte menor faz limite com fragmento florestal e em outra com um córrego que deságua no reservatório</li> <li>- tem duas nascentes dentro da área, que formam pequenos córregos, sendo que um deságua diretamente no reservatório e outro deságua no córrego que limita parte da RPPN. A nascente deste córrego que limita a RPPN está a 250 metros a montante da RPPN</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- apresenta conectividade com um fragmento florestal vizinho, o qual está conectado com a APP (mata ciliar) do reservatório</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- a nascente mais próxima da RPPN apresenta como fronteira, o uso agrícola mecanizado, o que potencializa o risco de contaminação da água</li> <li>- apresenta formato próximo do retangular e não envolve a nascente e o córrego, que estão próximos da área, dentro dos seus limites</li> <li>- apresenta aceiros Inadequados</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- quando a nascente faz parte da área da RPPN potencializa a conservação da água (qualidade e da quantidade) e reduz o risco de erosão e assoreamento dos corpos hídricos (KUSHLAN 1979; NEWMARK 1985; SOLUÉ E SIMBERLOFF 2001 apud MORSELLO, 2001)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- promover readequação nas áreas de aceiro com limpeza e controle de gramíneas</li> </ul>   |

Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.

(Continuação)

Quadro 11 – Arranjo Espacial das RPPNs

| Arranjo Espacial (Localização e Conectividade)               |  |   |  |  |   |
|--|--|---|--|--|---|
| RPPN   | Descrição  | Situação Favorável  | Situação Adversa   | Situação Indicada  | Recomendações Tábua de Avaliação (IAP, 2011)  |
| <b>RPPN Santa Maria I</b>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- em uma das partes de seus limites está o rio Mourão e em outro trecho faz fronteira com um fragmento florestal, além de APP (mata ciliar) e lavoura temporária.</li> <li>- conta com uma nascente há 200 metros dos limites da área, sendo conectada a RPPN pela APP (mata ciliar)</li> <li>- o córrego que esta nascente abastece não passa pela RPPN, sendo afluente do rio Mourão</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- apresenta conectividade com um fragmento florestal e com a APP (mata ciliar) de um córrego vizinho. Como parte da área da RPPN é APP do rio Mourão, também se conecta com a APP(mata ciliar) deste rio</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- a nascente está fora da área da RPPN e apresenta como fronteira o uso agrícola mecanizado, o que potencializa o risco de contaminação da água</li> <li>- apresenta formato próximo ao quadrado, e não envolve a nascente, que está nas proximidades da área, dentro dos seus limites</li> <li>- apresenta aceiros Inadequados</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- quando a nascente faz parte da área da RPPN potencializa a conservação da água (qualidade e da quantidade) e reduz o risco de erosão e assoreamento dos corpos hídricos (KUSHLAN 1979; NEWMARK 1985; SOLUÉ E SIMBERLOFF 2001 apud MORSELLO, 2001)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- apresentar projeto de implantação de matas ciliares nas áreas de influência com a RPPN, com apoio do município de Luiziana</li> <li>- promover readequação nas áreas de aceiro com limpeza e controle de gramíneas</li> </ul>  |
| <b>RPPN Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Santa Terezinha</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- faz limites com o rio Mourão de um lado e do outro com lavoura temporária mecanizada</li> <li>- não apresenta nascentes nas proximidades da RPPN. Junto ao Rio Mourão há uma planície aluvial com a formação de uma lagoa</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- há conectividade por meio da APP do rio Mourão que liga a RPPN a dois fragmentos florestais vizinhos, sendo que um deles faz conectividade com a RPPN Santa Maria I</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- a conectividade com os dois fragmentos é rompida pela presença de duas estradas rurais</li> <li>- apresenta aceiros Inadequados</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- a eficácia dos corredores será maior dependendo das características de largura, composição, distância e qualidade ambiental do entorno (SAUNDERS et al. 1991 apud VICENTE, 2006; FORMAN, 1995; METZGER, 1999)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- promover a readequação da estrada de acesso a RPPN, com colocação de cascalho e aberturas para escoamento de águas pluviais</li> <li>- promover readequação nas áreas de aceiro com limpeza e controle de gramíneas</li> </ul>   |
| <b>RPPN Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Mangueira</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- têm como parte de seus limites dois córregos, sendo que um deles corta o fragmento 1. O restante da área faz fronteira com lavouras temporárias, predominantemente, e algumas partes com outros fragmentos florestais</li> <li>- conta com cinco nascentes que abastecem os dois rios (córrego Mato Queimado e ribeirão Canguçu) que cortam os dois fragmentos da UC</li> <li>- estas nascentes estão em distâncias que variam de 150 a 600 metros dos fragmentos e formam pequenos córregos que contam com APP (mata ciliar). Quatro destes córregos deságuam no ribeirão Canguçu que faz limite com o fragmento 2. Este córrego é afluente do córrego Mato Queimado que faz limite com o fragmento 1, sendo afluente do rio Mourão</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- os dois fragmentos se conectam por meio da APP do córrego Ribeirão Canguçu. O fragmento 1 se conecta com outro fragmento florestal que faz fronteira e com APP de córrego Mato Queimado</li> <li>- o Fragmento 2 faz conectividade com um fragmento florestal vizinho a APP do Ribeirão Canguçu</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- a conectividade do fragmento 1 com o fragmento florestal vizinho é interrompida com a presença de uma estrada rural</li> <li>- as nascentes mais próximas da RPPN apresentam como fronteira o uso agrícola mecanizado, o que potencializa o risco de contaminação da água</li> <li>- o fragmento 2 apresenta formato próximo ao retangular e não envolve nenhuma das nascentes e córregos vizinhos, dentro dos seus limites</li> <li>- apresenta aceiros Inadequados</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- quando a nascente faz parte da área da RPPN potencializa a conservação da água (qualidade e da quantidade) e reduz o risco de erosão e assoreamento dos corpos hídricos (KUSHLAN 1979; NEWMARK 1985; SOLUÉ E SIMBERLOFF 2001 apud MORSELLO, 2001)</li> <li>- a eficácia dos corredores será maior dependendo das características de largura, composição, distância e qualidade ambiental do entorno (SAUNDERS et al. 1991 apud VICENTE, 2006; FORMAN, 1995; METZGER, 1999)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- promover a readequação da estrada de acesso a RPPN, com colocação de cascalho e aberturas para escoamento de águas pluviais</li> <li>- apresentar projeto de implantação de matas ciliares nas áreas de influência com a RPPN, com apoio do município de Campo Mourão</li> <li>- promover readequação nas áreas de aceiro com limpeza e controle de gramíneas</li> </ul> |

Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.

### 6.3.2 Influência da Matriz

A influência da matriz em relação às RPPNs foi analisada considerando o histórico da fragmentação e formação da matriz agrícola do trecho superior da bacia hidrográfica do rio Mourão, as características da matriz e os riscos em relação a conservação do solo e da água. Os resultados podem ser verificados no quadro 12, onde consta a descrição, as situações favoráveis e adversas em relação à conservação das RPPNs, a situação indicada e as recomendações feitas pelo IAP por meio das Tábua de Avaliações.

Quadro12 – Influência da Matriz sobre as RPPNs

| Influência da Matriz   |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
| RPPN   | Descrição  | Situação Favorável   | Situação Adversa   | Situação Indicada  | Recomendações Tábua de Avaliação (IAP, 2011)   |
| <b>RPPN Henrique Gustavo Salonski</b>                        | - o uso do solo no entorno é feito por agricultura, com cultivo de soja, milho, trigo e aveia com manejo mecanizado<br>- em uma porção menor do entorno, há a combinação do uso integrado entre lavoura e pastagem. Nesta parte há ocorrência de afloramentos rochosos na média e média alta vertente, onde há rupturas de declive | - suscetibilidade baixa<br>- parcialmente dentro da ZA do PELA                           | - estradas rurais paralelas aos limites da RPPN<br>- risco de contaminação das águas<br>- caça ilegal<br>- parcialmente fora da ZA do PELA   | - práticas conservacionistas (OKA-FIORI e SANTOS, 2007)<br>- agricultura conservacionista (DERPSCH, 2004)  | - promover a readequação da estrada de acesso a RPPN, com colocação de cascalho e aberturas para escoamento de águas pluviais<br>- intensificar ações fiscalizatórias<br>- colocar placas de reconhecimento e sinalização nas divisas (proibitivas) e próximo as estradas de acesso<br>- elaborar Plano de Conservação |
| <b>RPPN Pasta Mecânica Hensa</b>                             | - o uso do solo no entorno é feito por agricultura, com cultivo de soja, trigo, aveia e feijão. Manejo mecanizado, com sistema de irrigação para o cultivo de feijão   | - parcialmente dentro da ZA do PELA  | - suscetibilidade moderada<br>- capta águas do rio Mourão para a irrigação<br>- risco de contaminação das águas<br>- parcialmente fora da ZA do PELA   | - práticas conservacionistas. Evitar o uso do solo que ocasionem concentração de água superficial (OKA-FIORI e SANTOS, 2007)<br>- agricultura conservacionista (DERPSCH, 2004) | - intensificar ações fiscalizatórias<br>- colocar placas de reconhecimento e sinalização nas divisas (proibitivas) e próximo as estradas de acesso<br>- elaborar Plano de Conservação  |
| <b>RPPN Coamo II</b>   | - o uso do solo no entorno é feito por agricultura com cultivos de soja, milho e trigo. Manejo mecanizado  | - dentro da ZA do PELA   | - suscetibilidade moderada<br>- áreas com solo exposto<br>- estradas rurais em direção perpendiculares a RPPN, com presença de erosão laminar<br>- estradas rurais paralelas aos limites da RPPN<br>- risco de contaminação das águas<br>- caça ilegal | - agricultura conservacionista (DERPSCH, 2004)   | - intensificar ações fiscalizatórias<br>- colocar placas de reconhecimento e sinalização nas divisas (proibitivas) e próximo as estradas de acesso<br>- elaborar Plano de Conservação  |
| <b>RPPN Santa Maria I</b>                                    | - o uso do solo no entorno é feito por agricultura com cultivo de soja, milho e trigo, com manejo mecanizado   | - suscetibilidade baixa<br>- presença de fragmentos florestais junto aos limites da RPPN | - estradas rurais paralelas aos limites da RPPN<br>- caça ilegal<br>- fora da ZA do PELA   | - práticas conservacionistas (OKA-FIORI e SANTOS, 2007)<br>- agricultura conservacionista (DERPSCH, 2004)  | - promover a readequação da estrada de acesso a RPPN, com colocação de cascalho e aberturas para escoamento de águas pluviais<br>- intensificar ações fiscalizatórias<br>- colocar placas de reconhecimento e sinalização nas divisas (proibitivas) e próximo as estradas de acesso<br>- elaborar Plano de Conservação |
| <b>RPPN Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Santa Terezinha</b> | - o uso do solo no entorno é feito por agricultura, com cultivo de soja, milho e trigo. Manejo mecanizado com uso de agricultura de precisão   | - suscetibilidade baixa<br>- presença de fragmentos florestais junto aos limites da RPPN | - estradas rurais em direção perpendiculares a RPPN, com presença de erosão laminar<br>- estradas rurais paralelas aos limites da RPPN<br>- fora da ZA do PELA   |  | - intensificar ações fiscalizatórias<br>- colocar placas de reconhecimento e sinalização nas divisas (proibitivas) e próximo as estradas de acesso<br>- elaborar Plano de Conservação  |
| <b>RPPN Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Mangueira</b>       | - o uso do solo no entorno dos dois fragmentos é feito por agricultura com cultivo de soja, milho, trigo e aveia. Manejo mecanizado. Há presença de pastagem nas proximidades do fragmento 2, em áreas de planície aluvial, com criação de gado leiteiro. Próximo ao fragmento 1 há pastagem com criação de cavalos                | - fragmento 2: presença de fragmento florestal junto aos limites                         | - suscetibilidade alta<br>- pastagem em área de planície aluvial nas proximidades da RPPN<br>- risco de contaminação das águas<br>- caça ilegal<br>- fora da ZA do PELA  | - práticas conservacionistas. Evitar o uso do solo que ocasionem concentração de água superficial (OKA-FIORI e SANTOS, 2007)<br>- agricultura conservacionista (DERPSCH, 2004) | - intensificar ações fiscalizatórias<br>- colocar placas de reconhecimento e sinalização nas divisas (proibitivas) e próximo as estradas de acesso<br>- elaborar Plano de Conservação  |

Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.

### 6.3.2.1 Processo de fragmentação e constituição da matriz agrícola

As mudanças ocorridas ao longo do tempo na paisagem do trecho superior da bacia do rio Mourão têm relação com o contexto histórico de uso e ocupação do solo. As diferentes ações antrópicas desenvolvidas promoveram a fragmentação da vegetação, compondo o mosaico da paisagem em matriz agrícola, fragmentos florestais, entre os quais estão as RPPNs, e corredores, formados principalmente por APPs (mata ciliar) e RLs. A fragmentação florestal da região centro-ocidental paranaense, onde se encontra o trecho superior da bacia do rio Mourão, data de forma mais expressiva, da segunda metade do século XX.

Conforme Massoquim (2010, p. 98), a partir da década de 1940, “a paisagem natural foi dando lugar a uma paisagem antropizada, as florestas foram desaparecendo para dar lugar à implantação de lavoura de cereais, criação de suínos, formação de cidades e ampliação de municípios”. Além destas mudanças, um outro momento destacado pela autora em relação à ocupação da região envolve as décadas de 1970 e 1980, quando a modernização da agricultura foi implementada na região, trazendo um novo modelo de produção agrícola. Esta situação acarretou em várias modificações, que vão desde o uso de maquinários agrícolas até alterações nas formas de distribuição de terras, relações de trabalho e formas de produção. Na opinião de Massoquim (2010, p. 109), o processo de uso da terra passa a ser diversificado, “acarretando sérias mudanças no espaço agrário e na paisagem regional”, sendo que o novo uso do solo envolve a cultura temporária, passando a ocupar áreas em que o relevo apresenta-se suave ondulado.

Com a modernização da agricultura, a produção de soja passou a dominar a economia agrícola do Paraná, e fez com que as técnicas tradicionais fossem substituídas por inovações tecnológicas que prezavam por sementes híbridas, uso de insumos e fertilizantes químicos e utilização de maquinários (GRAZIANO SILVA, 1998 apud MASSOQUIM, 2010, p. 109).

Ainda segundo a autora, as características atuais da paisagem da região, resultam das mudanças socioeconômicas ocorridas ao longo do tempo, representada pelos diferentes modos e meios de produção e avanços tecnológicos. Embora a colonização tenha sido recente, a região

teve sua paisagem bastante alterada, em razão de apresentar em suas particularidades ou estruturas um mosaico de paisagens com significativo potencial, que permitiu vislumbrar uma diversidade de tipos de usos da terra pela potencialidade dos recursos naturais, destacando-se o setor agropecuário, além de uma política de implantação de lavouras temporárias voltadas ao modelo de desenvolvimento regional que privilegiou a produção de soja. Observou-se ainda que, no mesmo tempo em que esse modo de produção alavancou a economia regional, as práticas de uso intensivo, juntamente com a ação antrópica, são responsáveis pelo maior índice de desmatamento e pela (re)estruturação da paisagem agrária, gerando impactos sociais e ambientais (MASSOQUIM, 2010, p. 381).

Em relação aos impactos ambientais, a autora chama atenção para as principais causas que envolvem a “falta de técnicas adequadas de manejo no início da mecanização, o desmatamento das áreas de mananciais hídricos e o solo desprotegido e sob ação dos elementos climáticos” (MASSOQUIM, 2010, p. 381). No que tange as causas relacionadas ao solo, está o tipo de manejo que no início da mecanização adotava como técnica o sistema de preparo e cultivo convencionais<sup>93</sup>, os quais deixavam o solo exposto e, conseqüentemente, ocorriam processos erosivos<sup>94</sup>.

Atualmente, o uso do solo do trecho superior da bacia envolve diferentes tipos de atividades, das quais a agropecuária se destaca, conforme pode ser verificado na figura 23 e tabela 9. São cinco classes de uso do solo no trecho superior da bacia (Tabela 9): vegetação natural, que ocupa 16,15% da área; silvicultura, representando 2,24%; áreas urbanizadas somando 0,08%; massas d'água com 1,17%; e com maior expressão agropecuária, somando 79,04%. O solo exposto, que apresenta total de 1,32%, está associado às áreas de agricultura, uma vez que representa períodos de pousio do solo entre as safras ou áreas recém plantadas.

<sup>93</sup> Os sistemas de preparo tradicionais foram introduzidos no Brasil por colonizadores europeus, e correspondem às práticas de enterramento dos resíduos vegetais, deixando a superfície do solo desnuda por vários meses. As práticas herdadas do modelo europeu não são muito eficientes na opinião de Derpsch et al. (1990 apud MORESCO, 2007), principalmente devido às condições climáticas e de relevo do estado, assim como para outras regiões do Brasil, em relação às condições dos países europeus, onde as práticas foram criadas.

<sup>94</sup> Muitos problemas com erosão dos solos ocorreram no período da mecanização em várias regiões do Paraná, incluindo a mesorregião centro-ocidental, que tem como principais classes de solos os Latossolos Vermelhos e Nitossolos Vermelhos, originados do basalto. Estes solos são considerados importantes e adequados para o plantio de culturas anuais, porém também necessitam de cuidados com o uso e manejo. Para estes tipos de solo, Lombardi e Bertoni (1975) e Derpsch et al. (1990), estimam perdas toleráveis de até 12 t/ha/ano no caso do Latossolo Vermelho e 13,4 t/ha/ano para o Nitossolo Vermelho. Mas as perdas podem ser maiores, pois dependendo das condições de uso e manejo, podem atingir de 100 a 200 t/ha/ano, o que equivale de 1 a 2cm de solo (MORESCO, 2007).



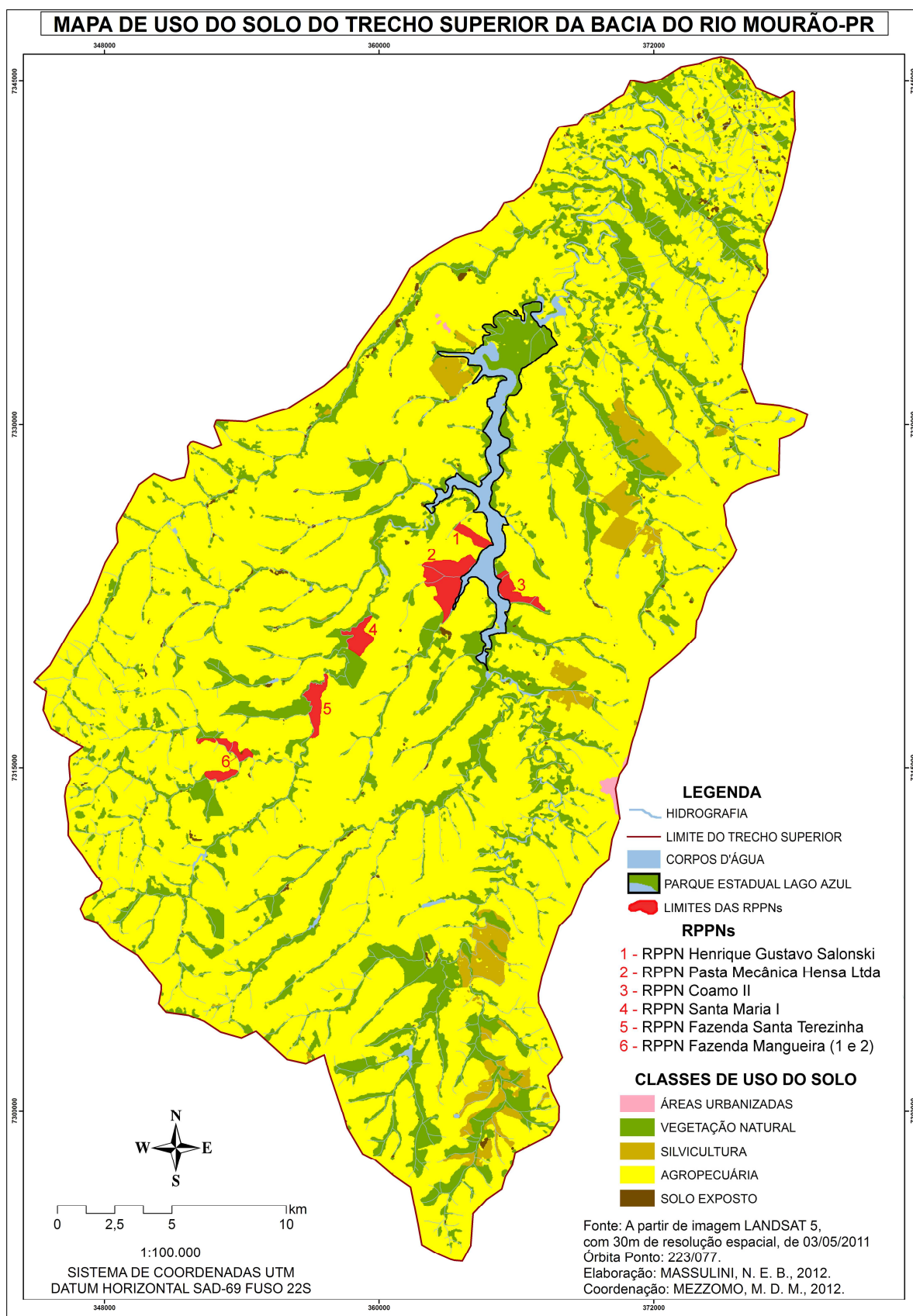


Figura 23 – Mapa de uso do solo do trecho superior da bacia hidrográfica do rio Mourão. Organização: Nataniel E. B. Massulini e Maristela D. M. Mezzomo, 2012.

Tabela 9 – Classes de uso do solo e total de área do trecho superior da bacia do rio Mourão

| <b>Classes de Uso do Solo</b> | <b>Km<sup>2</sup></b> | <b>%</b>   |
|-------------------------------|-----------------------|------------|
| <b>Áreas Urbanizadas</b>      | 0,70                  | 0,08       |
| <b>Vegetação Natural</b>      | 146,30                | 16,15      |
| <b>Silvicultura</b>           | 20,25                 | 2,24       |
| <b>Agropecuária</b>           | 715,97                | 79,04      |
| <b>Solo exposto</b>           | 11,98                 | 1,32       |
| <b>Massas d'água</b>          | 10,56                 | 1,17       |
| <b>Total</b>                  | <b>905,76</b>         | <b>100</b> |

Fonte: Mapa de Uso do Solo do trecho superior da bacia do rio Mourão. Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2012.

A área urbanizada<sup>95</sup> é pouco representativa em relação às demais classes de uso, concentrando-se em apenas parte do setor urbano do município de Luiziana, que se encontra no divisor de águas da bacia no setor leste.

A vegetação natural é representada pelos diversos fragmentos florestais, sendo que, na maioria das situações, são áreas de APP (mata ciliar, topos de morro), RL e RPPNs. Os fragmentos florestais que formam as seis RPPNs representam 5,57% (8,16km<sup>2</sup>) do total de vegetação natural do trecho superior da bacia. Já o uso do solo pela silvicultura ocorre devido à presença da empresa de celulose Klabin (em Luiziana) que além de suas áreas, trabalha com arrendamento de outras propriedades no trecho superior da bacia. A empresa Coamo (em Campo Mourão) também trabalha com silvicultura para manutenção de suas atividades industriais.

A classe agropecuária, que ocupa a maior parte do trecho superior da bacia, caracteriza-se por apresentar duas situações distintas. Da parte central ao sul da bacia, onde o relevo apresenta-se, predominantemente, suave ondulado e os solos são profundos (Latosolos), o uso é destinado à agricultura temporária (soja, milho e trigo), com manejo mecanizado e uso de agricultura de precisão<sup>96</sup> em algumas

<sup>95</sup> Luiziana tem 7.315 habitantes, sendo 2.559 (34,98%) moradores da zona rural e 4.756 (65,02%) moradores da zona urbana (IBGE, 2010). O município de Campo Mourão soma 87.194 habitantes, dos quais 82.676 (94,82%) vivem na zona urbana e 4.518 (5,18%) na zona rural (IBGE, 2010).

<sup>96</sup> Agricultura de precisão é uma prática agrícola na qual se utiliza tecnologia de informação baseada no princípio da variabilidade do solo e clima. Por meio de dados específicos de áreas geograficamente referenciadas, implanta-se o processo de automação agrícola, dosando-se adubos e defensivos. Caracteriza-se como uma prática de interferência a fim de estabelecer condições ideais às espécies cultivadas na agricultura, seja ela química, física ou biológica, utilizando-se da



propriedades. As atividades de pecuária são representadas, principalmente, pela produção de bovinos de corte. Na porção norte-nordeste, o relevo configura-se como ondulado a fortemente ondulado e os solos são rasos (Neossolos). Nestas situações, o uso concentra-se em agricultura temporária mecanizada (milho e soja) nos setores mais aplainados do relevo (topos e baixa vertente), uso de agricultura não mecanizada (milho, horticultura, fruticultura) em recortes da paisagem (média e baixa vertente) e uso por pecuária com criação de gado leiteiro e de corte em diferentes setores das vertentes.

Das atividades do setor agropecuário, a lavoura temporária tem maior destaque, pois é predominante em número de estabelecimentos, em toneladas produzidas<sup>97</sup> e no maior número de área ocupada<sup>98</sup> (IBGE, 2006). Já a distribuição das atividades agropecuárias ocorre em diferentes situações fundiárias, sendo que na porção centro-sul, predominantemente, são desenvolvidas em grandes propriedades<sup>99</sup>, enquanto que na porção norte-nordeste, a maioria das propriedades são pequenas e médias.

As seis RPPNs estão localizadas no setor sul da bacia e fazem parte de grandes propriedades, que variam de 299 a 500ha (Tabela 10). Do total de hectares que as RPPNs ocupam, parte das áreas se constituem como RL, com exceção da RPPN Santa Maria I, que toda a área da UC é também RL da propriedade. No caso das RPPNs de propriedade do senhor Henrique Gustavo Salonski (RPPNs homônima e Pasta Mecânica Hensa), as áreas de RL ocupam 42,77% e 38,12%, respectivamente, do total de área das RPPNs. As duas UCs do senhor Arthur Cesar

---

Geostatística, que é a análise de dados de amostras georeferenciadas. Tem por objetivo a redução dos custos de produção e o aumento da produtividade (<http://pt.wikipedia.org>).

<sup>97</sup> No caso da soja, os três municípios ultrapassam 100.000 toneladas/safra, e no caso do milho, ultrapassam 55.000 toneladas/safra. Na safra de soja de 2005/06, os três municípios que tem parte de seus territórios no trecho superior da bacia (Luiziana, Mamborê e Campo Mourão) foram responsáveis por 3,87% (363.474 toneladas) das 9.389.100 toneladas produzidas no Paraná.

<sup>98</sup> Dos 76.363ha de área do município Campo Mourão, 52.685ha (82,50%) são destinados à lavoura temporária. Luiziana soma 90.878ha de área, dos quais 70.319ha (79,87%) são ocupados por lavouras temporárias.

<sup>99</sup> Existem três principais formas de classificar a estrutura fundiária no Brasil: a) IBGE: divide em classes: < 10ha; 10 a < 100ha; 100 a < 1.000ha; 1.000 a < 2.500ha; > 2.500ha; e produtores sem área (IBGE – Censo Agropecuário, 2006); b) INCRA: Pequena propriedade (1 a 4 Módulos Fiscais); Média propriedade (4 a 15 Módulos Fiscais); Grande propriedade (mais do que 15 Módulos Fiscais). Um módulo fiscal envolve certa quantidade de hectares que varia conforme a região do Brasil. Em Campo Mourão e Luiziana um módulo fiscal tem 18ha. (BRASIL, Lei nº. 6.746/79; BRASIL, Lei nº. 4504/64; BRASIL, Decreto nº. 84.685/80; BRASIL, Lei nº. 8.629/93); c) IBGE: Agricultura Familiar: aquele que pratica atividades no meio rural: área menor do que 4 módulos fiscais; mão-de-obra da própria família; renda familiar originada de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento; dirige o estabelecimento com a família; Agricultura Patronal: áreas maiores que 4 módulos fiscais; com mão-de-obra contratada (BRASIL, Lei nº. 8.171/91; BRASIL, Lei nº. 11.326/06).

Vigilatto apresentam 82,46% de RL na RPPN Fazenda Santa Terezinha e 60,20% de RL na Fazenda Mangueira. Já a RPPN Coamo II soma 58,11% da área como RL.

Tabela 10 – Área total das propriedades e das RLs em relação as RPPNs

| RPPN   | Área da Propriedade (ha) | Área da RPPN (ha) | Reserva Legal (ha) | Reserva Legal (%) | Área Excedente a RL (ha) |
|--|--------------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------------|
| <b>RPPN Henrique Gustavo Salonski</b>                    | 317,19                   | 148,32            | 63,44              | 42,77             | 84,88                    |
| <b>RPPN Pasta Mecânica Hensa</b>                         | 500,21                   | 262,40            | 100,04             | 38,12             | 162,36                   |
| <b>RPPN Coamo II</b>                                     | 381,20                   | 131,21            | 76,25              | 58,11             | 54,96                    |
| <b>RPPN Santa Maria I</b>                                | 499,80                   | 93,01             | 93,01              | 100               | 0                        |
| <b>RPPN Arthur Cesar Vigilatto – Faz. Sta. Terezinha</b> | 299,40                   | 72,60             | 59,87              | 82,46             | 12,73                    |
| <b>RPPN Arthur Cesar Vigilatto –Faz. Mangueira</b>       | 314,65                   | 108,90            | 65,56              | 60,20             | 43,34                    |

Fonte: DUC/IAP, 2011; Tábuas de Avaliação, 2011. Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.

Este fato, de parte das RPPNs serem também RL das propriedades a que pertencem, não apresenta nenhum impedimento legal, uma vez que Decreto Estadual nº. 1.529/07<sup>100</sup> dispõe sobre esta possibilidade.

Por outro lado, esta situação parece ser contraditória em termos de conservação, pois se verifica que ao invés das RLs e RPPNs serem utilizadas como instrumentos para aumentar a quantidade de áreas de conservação, elas acabam se sobrepondo, minimizando sua eficácia.

Isso faz com que a matriz agrícola fique fortalecida, já que não apresenta problemas legais em relação às RLs e nem em relação às ações em prol da conservação, já que teoricamente elas existem com a criação das RPPNs, embora com áreas sobrepostas as RLs. A sobreposição das RPPNs também ocorre em relação as APPs no formato de mata ciliar. Em todos as seis RPPNs as mesmas se sobrepõem as APPs dos rios que fazem limites com elas.

<sup>100</sup> Capítulo VI, Art. 58. A RPPN poderá ser composta da área da Reserva Legal do imóvel ou de parte dela, com justificativa em Laudo Técnico (PARANÁ, Decreto nº. 1.529/07).

### 6.3.2.2 Influência da matriz na conservação do solo e da água

A erosão nos solos é um risco constante, já que envolve um conjunto de relações entre substrato rochoso, tipo de solo, condições do relevo, as características climáticas e o tipo de uso e manejo. Esta relação entre os elementos da paisagem foi evidenciada nos trabalhos de Oka-Fiori e Santos (2007) e Santos et al. (2007) sobre o mapeamento da vulnerabilidade geoambiental do Paraná. Para a classificação da vulnerabilidade, os autores utilizaram informações sobre geologia, geomorfologia e pedologia.

Os resultados para a área correspondente ao trecho superior da bacia hidrográfica do rio Mourão, que abrange parte das unidades geomorfológicas Planalto de Campo Mourão e Planalto Alto/Médio Piquiri, a vulnerabilidade geoambiental apresenta as seguintes situações:

- Planalto Alto/Médio Piquiri: apresenta moderada/alta vulnerabilidade erosão. Há o predomínio de Neossolos Litólicos com textura argilosa, associados com situações de relevo com moderada a alta declividade, o que indica áreas com alta suscetibilidade a erosão. Também são encontrados Latossolos e Nitossolos com textura argilosa, associados com situações de relevo de baixa a moderada declividade, o que indica baixa suscetibilidade a erosão (SANTOS et al., 2007).

- Planalto de Campo Mourão: apresenta baixa/moderada vulnerabilidade a erosão. Há o predomínio de Nitossolos, situados no terço médio/inferior das vertentes e de Latossolos situados no terço superior das vertentes, em condições de baixa declividade e baixa suscetibilidade a erosão. Em áreas isoladas, associadas às rochas do Grupo Bauru (Arenito Caiuá), encontra-se Argissolos com textura arenosa/média, os quais se situam no terço médio/inferior das vertentes, evidenciando alta suscetibilidade a processos erosivos laminares e lineares. Também são encontrados pontos isolados, com Latossolos de textura média, situados no terço superior das vertentes onde a suscetibilidade a erosão passa a ser moderada.

No caso das RPPNs estudadas, todas fazem parte do Planalto de Campo Mourão e mesmo que o mapeamento da vulnerabilidade apresente as informações em pequena escala (1:650.000 e 1:600.000), é possível utilizar a classificação existente, já que a mesma envolve o contexto da paisagem e o entendimento sobre a eficácia das RPPNs para a conservação está sendo analisado sob a perspectiva

da bacia e não de forma isolada. Dessa forma, considerando o conjunto de informações cartografadas sobre o trecho superior da bacia (Figura 24), com destaque para as características do substrato rochoso, as classes de declividade, a localização em relação a vertente e a classe de solo predominante, as RPPNs apresentam diferentes situações de suscetibilidade a erosão como pode ser verificado no quadro 13.

Quadro 13 – Suscetibilidade a erosão das RPPNs

| RPPN  | Substrato Rochoso | Declividade | Localização na vertente      | Solos   | Suscetibilidade a erosão |
|---|-------------------|-------------|------------------------------|---|--------------------------|
| RPPN Henrique Gustavo Salonski                    | Basalto           | 00 a 20%    | toda vertente                | Latossolo Vermelho e Nitossolo Vermelho                   | Baixa                    |
| RPPN Pasta Mecânica Hensa                         | Basalto           | 03 a 20%    | terço médio superior ao sopé | Latossolo Vermelho e Nitossolo Vermelho                   | Moderada                 |
| RPPN Coamo II                                     | Basalto           | 03 a 30%    | terço médio superior ao sopé | Latossolo Vermelho, Nitossolo Vermelho, Neossolo Litólico | Moderada                 |
| RPPN Santa Maria I                                | Basalto           | 03 a 20%    | terço médio ao sopé          | Latossolo Vermelho e Nitossolo Vermelho                   | Baixa                    |
| RPPN Arthur Cesar Vigilatto – Faz. Sta. Terezinha | Basalto           | 03 a 20%    | terço médio ao sopé          | Latossolo Vermelho e Nitossolo Vermelho                   | Baixa                    |
| RPPN Arthur Cesar Vigilatto – Faz. Mangueira      | Basalto/Arenito   | 03 a 30%,   | terço médio superior ao sopé | Argissolo Vermelho (Arenito Caiuá)                        | Alta                     |

Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.

A suscetibilidade a erosão, portanto, será maior na RPPN Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Mangueira, principalmente pela relação da declividade com a classe de solo. No caso RPPN Coamo II, a suscetibilidade moderada se destaca pela presença de rupturas de declives localizadas na media alta vertente, onde ocorrem afloramentos rochosos. Nas demais RPPNs, a suscetibilidade é moderada para a RPPN Mecânica Hensa, devido a localização na vertente e declividade, e baixa para as demais áreas, já que apresentam declividades menores se comparadas com as primeiras e localizam-se do sopé a média vertente sem a presença de rupturas de declive.

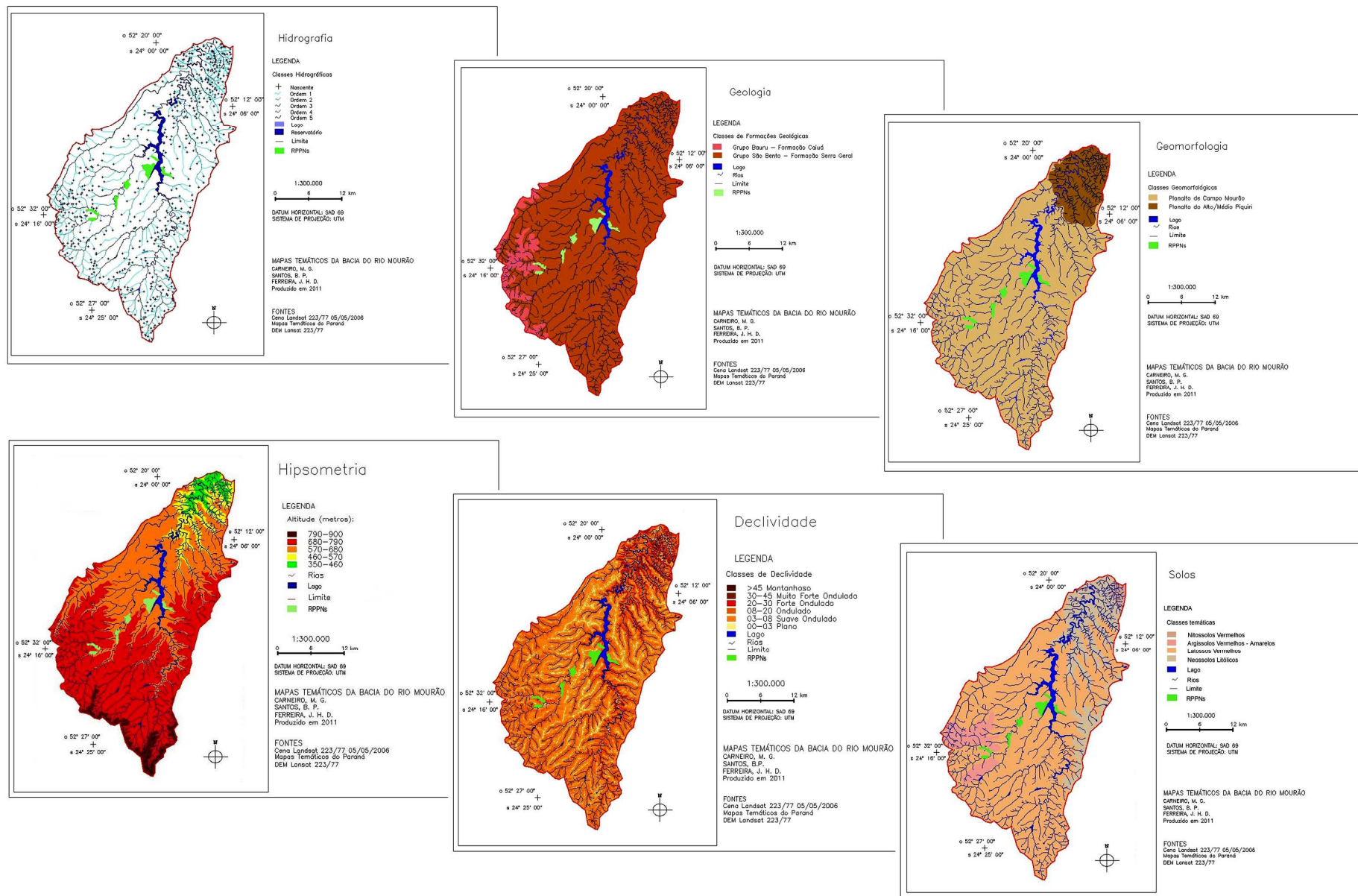


Figura 24 – Mapas temáticos do trecho superior da bacia hidrográfica do rio Mourão, PR. Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.

Entende-se que estas situações de suscetibilidade podem potencializar o desencadeamento de processos erosivos (laminar e linear) dentro das áreas e no entorno, afetando o equilíbrio dinâmico da paisagem. No caso das RPPNs Coamo II e Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Mangueira, devido as suas condições topográficas e de solo, há pré-disposição para o desencadeamento de processos erosivos que, se somados a condições externas, como solos exposto e escoamento superficial concentrado, pode tornar o potencial erosivo ainda maior.

Estes fatores de risco têm relação direta com o uso do solo da matriz. Conforme o Plano Diretor da Usina Mourão I (COPEL, 1999), na área de abrangência do mesmo, que envolve o PELA e as APPs do reservatório, 71% das áreas estão ocupadas por atividades agropecuárias, 2% por moradias, 5% por corpos hídricos, 5% por outros tipos de uso e 17% por remanescentes florestais. Já em relação especificamente a APP do reservatório da Usina Mourão I, Roderjan (2001) expõe que 43,78% da área circundante ao reservatório (que corresponde a 100m lineares a partir da lâmina d'água) estão em situação irregular, sendo que existem diferentes tipos uso, entre os quais estão agropecuária (32,29%), moradias (9,25%) e reflorestamentos (3,24 %).

Destes usos, o estudo indica que a agropecuária representa o maior risco à estabilidade das margens e à qualidade das águas do reservatório, devido, principalmente, ao fluxo de animais e aos cultivos agrícolas que “invariavelmente expõem o solo à ação dos fenômenos meteorológicos (erosão e assoreamento) e as águas à contaminação pelo uso de defensivos agrícolas”. Também apresentam riscos, por não terem infra-estrutura de coleta de esgoto e lixo doméstico e devido à impermeabilização das margens feita pelas moradias do entorno do reservatório. Em relação ao reflorestamento, é destacado que os mesmos foram implantados com objetivos distintos, sendo que alguns visavam a produção de matéria prima e outros, “aparentemente, representam iniciativas protetivas às margens do reservatório”, embora tenham sido utilizadas espécies exóticas como *Grevillea robusta* (grevílea) e *Melia azedarach* (cinamomo).

Neste sentido, dentro do contexto das RPPNs estudadas, entende-se que as principais ameaças envolvem as atividades antrópicas de agricultura e a existência de estradas rurais. No caso das estradas a ameaça esta relacionada ao fato de muitas delas estarem em posição perpendicular as RPPNs, potencializando o escoamento superficial difuso e concentrado e, conseqüentemente, erosão laminar e

linear. Já em relação à agricultura, é possível inferir que o uso de produtos químicos – fertilizantes, pesticidas, praguicidas, desfolhantes e dessecantes – seja grande e, por isso, da existência do risco de contaminação das águas. Além disso, existe o risco de erosão, já que o solo pode ficar exposto, potencializando o escoamento superficial.

Estes riscos estarão relacionados tanto com a abrangência da área do Plano Diretor da Usina Mourão I quanto da APP do reservatório. Três RPPNs estarão envolvidas de forma direta nestas áreas, já que margeiam o reservatório e tem parte de suas áreas dentro do limite de 100 metros de margem, ou seja, atuam como APP do reservatório. As demais RPPNs apresentam influência indireta, já que margeiam o rio Mourão a montante, o qual é um dos principais afluentes do reservatório.

Em relação às condições das águas do trecho superior da bacia hidrográfica do rio Mourão, destacam-se os resultados alcançados pela Copel e por dois trabalhos de pesquisa (COSTA, 2005; SBRISIA, 2008).

Conforme informações do relatório anual de automonitoramento da qualidade das águas superficiais do rio Mourão (Copel, 2011), foram feitas análises sobre a qualidade da água do reservatório em três estações de amostragem (Tabela 11 e Anexo 4).

Tabela 11 – Dados sobre a qualidade da água do reservatório da usina Mourão I

| PONTO   | Limites*              | E1       |          |          |          | E2       |          |          |          | E3       |          |          |          |
|---|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Data da coleta  | -                     | 09/03/10 | 09/06/10 | 15/09/10 | 30/11/10 | 09/03/10 | 09/06/10 | 15/09/10 | 30/11/10 | 09/03/10 | 09/06/10 | 15/09/10 | 30/11/10 |
| Profundidade do Ponto (m)                             | -                     | 0,3      | 0,5      | 1,0      | 0,5      | 12,0     | 13,0     | 10,0     | 15,0     | 1,1      | 0,6      | 0,5      | 0,5      |
| Profundidade de Coleta (m)                            | -                     | 0,30     | 0,30     | 0,30     | 0,30     | 0,94     | 0,54     | 0,91     | 1,29     | 0,30     | 0,30     | 0,30     | 0,30     |
| T ambiente (°C)                                       | -                     | 20,3     | 11,5     | 11,8     | 27,0     | 23,7     | 14,7     | 17,4     | 26,8     | 21,5     | 14,1     | 14,4     | 27,8     |
| T água (°C)   | -                     | 20,7     | 15,2     | 17,6     | 23,5     | 26,6     | 17,9     | 20,6     | 27,4     | 25,3     | 17,5     | 19,2     | 23,6     |
| OD (mg.L <sup>-1</sup> )                              | ≥ 5,00                | 7,70     | 8,10     | 8,50     | 7,30     | 6,20     | 6,40     | 7,60     | 7,70     | 5,00     | 6,70     | 6,40     | 4,50     |
| OD sat (%)  | -                     | 92       | 86       | 95       | 92       | 82       | 72       | 90       | 104      | 61       | 74       | 73       | 56       |
| Secchi (m)  | -                     | 0,3      | 0,5      | 1,0      | 0,5      | 1,8      | 1,0      | 1,7      | 2,4      | 0,6      | 0,6      | 0,5      | 0,5      |
| pH  | 6,0 a 9,0             | 7,2      | 7,0      | 7,6      | 7,6      | 7,7      | 7,0      | 7,6      | 7,7      | 6,8      | 7,0      | 7,2      | 6,7      |
| Condutividade (µS.cm <sup>-1</sup> )                  | -                     | 28       | 25       | 32       | 41       | 24       | 21       | 24       | 29       | 26       | 20       | 23       | 34       |
| P Total (mg.L <sup>-1</sup> )                         | **                    | 0,03     | 0,02     | 0,02     | 0,03     | 0,01     | 0,01     | 0,02     | < 0,01   | 0,02     | 0,01     | 0,02     | < 0,01   |
| N Total (mg.L <sup>-1</sup> )                         | ***                   | 0,50     | < 0,50   | 1,60     | 0,70     | 1,10     | < 0,50   | 1,70     | < 0,50   | 0,90     | 0,50     | 1,20     | 1,50     |
| Sólidos Totais (mg.L <sup>-1</sup> )                  | -                     | 40       | 33       | 41       | 50       | 23       | 25       | 31       | 29       | 31       | 25       | 30       | 31       |
| Turbidez (NTU)  | 100                   | 19       | 17       | 13       | 20       | 3        | 10       | 8        | 3        | 10       | 11       | 10       | 6        |
| Coliformes Totais (NMP.100mL <sup>-1</sup> )          | -                     | 13.000   | 2.400    | 8.300    | 29.000   | 4.100    | 260      | 310      | 2        | 2.900    | 260      | 140      | 5.600    |
| Coliformes Termotolerantes (NMP.100mL <sup>-1</sup> ) | ≤ 1.000               | 340      | 770      | 310      | 980      | 40       | 2        | 2        | < 1,0    | 52       | 6        | 5        | < 1,0    |
| DBO (mgO <sub>2</sub> .L <sup>-1</sup> )              | ≤ 5,00                | < 1,00   | < 1,00   | < 1,00   | < 1,00   | < 1,00   | < 1,00   | 1,00     | < 1,00   | < 1,00   | 1,00     | < 1,00   | < 1,00   |
| DQO (mgO <sub>2</sub> .L <sup>-1</sup> )              | -                     | 6,03     | 2,01     | 7,03     | 5,03     | 7,03     | 3,01     | 2,01     | 8,05     | 6,03     | 8,04     | 3,01     | 3,02     |
| N/P   | -                     | 37       | 55       | 177      | 51       | 243      | 110      | 188      | 110      | 99       | 110      | 132      | 331      |
| Óleos e Graxas (mg.L <sup>-1</sup> )                  | Virtualmente ausentes | < 1,0    | < 1,0    | < 1,0    | < 1,0    |          |          |          |          | < 1,0    | < 1,0    | < 1,0    | < 1,0    |
| IQA   | -                     | 75       | 72       | 76       | 71       | 83       | 88       | 90       | 94       | 77       | 86       | 86       | 83       |
| IET   | -                     | 52       | 49       | 49       | 52       | 51       | 50       | 51       | 51       | 49       | 46       | 49       | 46       |

E1: rio, a cerca de 3km a montante do reservatório, em Luiziana; E2: região lacustre do rio Mourão, reservatório, cerca de 500m da barragem; E3: saída das turbinas rio Mourão, cerca de 300 a 500m a jusante da usina. Fonte: Copel, 2011.

Os dados demonstram que para o ciclo 2010/2011, as águas do reservatório do rio Mourão apresentavam-se em boas condições para algumas possibilidades de utilização como balneabilidade. As principais situações verificadas foram:

- de acordo com o IQA, as águas do reservatório da Usina Mourão I e do rio Mourão a montante e a jusante da barragem, apresentam-se de boa e ótima qualidade, desde que não apresentem qualquer grau de toxicidade;
- o reservatório apresentou-se como moderadamente degradado, de Classe III, de acordo com a análise do IQAR;
- a variável oxigênio dissolvido foi a única a apresentar desacordo com a Resolução CONAMA 357/05, para rios de Classe 2, durante o período monitorado;
- o cálculo de IET indicou que as águas monitoradas apresentam, na média, características oligotróficas;
- nas proximidades da estação E2, apresentou estratificação de temperatura e oxigênio mais pronunciada nos meses mais quentes;
- o fitoplâncton apresentou representantes de vários grupos de algas, mostrando boa diversidade de espécies fitoplanctônicas.

Já no estudo de Costa (2005), a análise focou os impactos do uso do solo do entorno do reservatório sobre a qualidade da água. O autor selecionou cinco pontos de coleta e realizou as seguintes análises: transparência da coluna da água, carga em suspensão total, turbidez, condutividade elétrica, pH, oxigênio dissolvido, temperatura do ar, temperatura da água e caracterização da carga de fundo, tendo como referência a resolução CONAMA 20/86. O autor evidenciou como resultado final, que o principal problema no reservatório em relação ao uso do entorno se deve a entrada de sedimentos. Uma destas situações pode ser verificada no assoreamento que ocorre nas proximidades das RPPNs Pasta Mecânica Hensa e Coamo II (Foto 21). Esta situação ocorre, pois

o solo é erodido pela ação da precipitação sobre as vertentes e transportado para o reservatório, que atua como depósito de sedimentos. Este fato acarreta alterações em alguns parâmetros como: aumento da turbidez e da carga total em suspensão e diminuição da transparência da coluna da água. Influenciando, diretamente, na diminuição da penetração de luz solar, o que reduz a extensão da zona eufótica (COSTA, 2005, p.7).



No caso da redução da zona eufótica, esta seria uma das consequências da deposição de sedimentos no reservatório, sendo que outros problemas podem derivar, afetando tanto a qualidade da água como a vida animal e vegetal do reservatório.

Para o autor, “os resultados obtidos deixam claro a necessidade da proteção e recuperação da vegetação ciliar no entorno do reservatório”, já que esta se encontra, em alguns trechos, fora do indicado pela legislação ambiental. Esta situação seria uma das causas para “a entrada de sedimento no sistema, ocasionando alterações em alguns parâmetros físico-químicos da água”. Neste sentido, o autor destaca que é necessária a utilização de técnicas agrícola que evitem a erosão e a exposição direta do solo (COSTA, 2005, p. 142).



Foto 21 – Assoreamento no reservatório da Usina Mourão I nas proximidades da RPPN Pasta Mecânica Hensa e Coamo II. Fonte: Acervo do Autor, 2011.

Em outro estudo envolvendo as águas do reservatório da Usina Mourão I e também da Usina Salto Natal, Sbrissia (2008) analisou o potencial de emissão de gases de efeito estufa do reservatório da segunda usina, baseando-se na resolução CONAMA 357/05. Como conclusão, a autora evidenciou que há uma relação direta entre as duas usinas, uma vez que estão próximas uma da outra, sendo que,

a avaliação dos resultados encontrados para as variáveis analisadas no monitoramento mostra que a qualidade da água do reservatório da PCH Salto Natal é fortemente influenciada pela presença do reservatório da UH Mourão I. A maior parte dos sedimentos da bacia de drenagem do reservatório da PCH Salto Natal fica retida no reservatório da UH Mourão I. Devido a este fato, as concentrações das variáveis analisadas são bastante baixas, principalmente os nutrientes, o que faz com que o reservatório seja predominantemente oligotrófico (pobre em concentração de nutrientes).

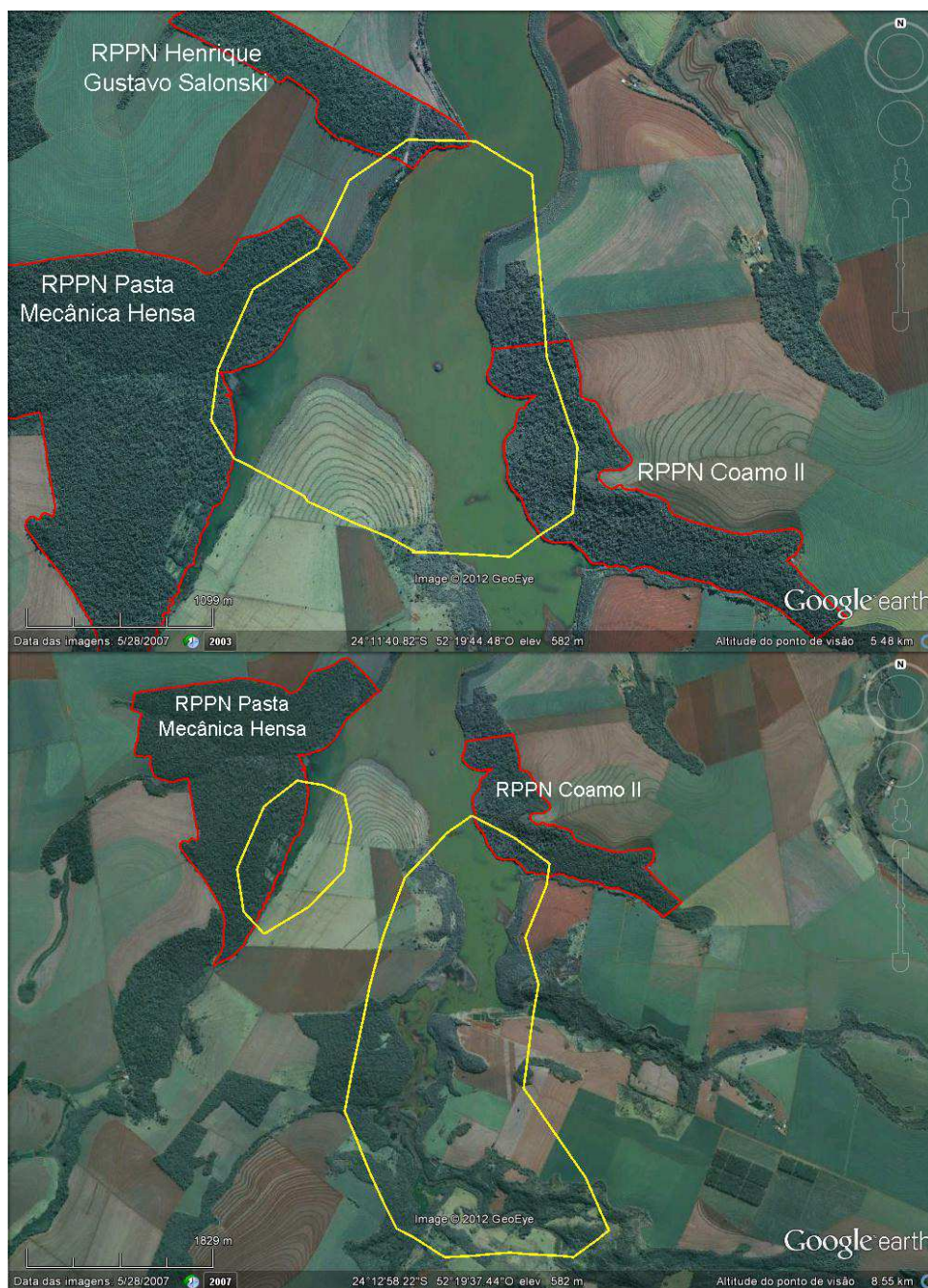
Esta situação avaliada pela autora indica que o reservatório de Salto Natal “apresenta baixa produtividade, porque existem poucas algas para realizar a fotossíntese e, conseqüentemente, para a transformação da matéria vegetal em matéria animal”, afetando assim o ciclo do carbono e as emissões de dióxido de carbono.

O que chama mais atenção do estudo de Sbrissia (2008) é o fato de que a autora evidenciou que há retenção de sedimentos na Usina Mourão I. Esta situação é considerada normal para áreas de barragem (CARVALHO et al., 2000), porém, conforme verificou Costa (2005), o principal problema em relação à qualidade da água do reservatório é à entrada de sedimentos e por isso, a preocupação se volta para a origem destes materiais, que envolve os processos erosivos do entorno do reservatório, ou seja, a parte a montante da bacia hidrográfica do rio Mourão, onde estão localizadas as RPPNs.

Diante deste contexto em relação ao solo e a água, pode-se afirmar que as RPPNs Henrique Gustavo Salonski, Pasta Mecânica Hensa e Coamo II são representativas em relação a contenção ou promoção dos processos erosivos, já que margeiam o reservatório da Usina Mourão I atuando como APP do mesmo. Além disso, as três áreas margeiam o trecho correspondente as Zonas de Fragilidade Ambiental 2 e 3, conforme mapeamento do plano de manejo do PELA (IAP/DIBAP, 2005). A zona 2 envolve um dos trechos do reservatório caracterizado por ser final de área de paliteiro e início do estuário de um dos principais afluentes do reservatório (rio Sem Passo), enquanto que a zona 3 envolve o trecho que apresenta bancos de sedimentação também do rio Sem Passo (Figuras 25 e 26).

Das demais áreas, as RPPNs Santa Maria I e Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Santa Terezinha se sobrepõe a APP do rio Mourão, que é um dos principais rios formadores do reservatório, enquanto que a RPPN Arthur Cesar

Vigilatto – Fazenda Mangueira, se sobrepõe as APPs de um subafluente e um afluente do rio Mourão.



Figuras 25 e 26 – Zonas de Fragilidade Ambiental 2 e 3, respectivamente. Fonte: *Google Earth*, 2007. Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.

Se considerar que em um sistema de bacia hidrográfica as interferências atuam de forma sistêmica, todas as RPPNs estarão conectadas aos riscos de erosão, assoreamento e contaminação das águas, tanto do rio Mourão como do reservatório, porém em níveis diferenciados.

### 6.3.3 Gestão

Parte-se do pressuposto que a eficácia das RPPNs para a conservação da natureza também terá relação, além dos aspectos geoecológicos e influência da matriz, com a gestão das áreas. Esta relação ocorre, pois a gestão envolve tanto ações em relação a RPPN de forma isolada como em relação ao mosaico da paisagem, focando assim a visão integrada sobre o planejamento, conforme pressupõe o Planejamento da Paisagem.

Neste sentido, três aspectos de gestão foram analisados: plano de manejo, ICMs Ecológico e gestão integrada.

O primeiro aspecto envolve a existência do plano de manejo e as ações ambientais voltadas para a área.

O segundo aspecto se refere a geração e aplicação dos valores do ICMS Ecológico em ações de conservação nas RPPNs.

O terceiro aspecto se refere a gestão integrada, que neste caso envolve o fato das RPPNs estarem localizadas na ZA do PELA e de três delas fazerem parte do mapeamento de áreas prioritárias para conservação da biodiversidade da Mata Atlântica.

Os resultados da análise destes três aspectos podem ser verificados no quadro 14, onde estão descritas as situações favoráveis e adversas de cada RPPN, além das situações indicadas pela literatura e as recomendações da Tábua de Avaliação.



Quadro14 – Gestão das RPPNs

| Gestão   |   |   |  |  |  |
|--|---|---|--|--|--|
| RPPN   | Descrição   | Situação Favorável  | Situação Adversa   | Situação Indicada  | Recomendações Tábua de Avaliação (IAP, 2011)                                   |
| <b>RPPN Henrique Gustavo Salonski</b>                        | - nível estadual, sendo administrada pelo proprietário. Não desenvolve atividades e nem é aberta ao público             | - gera ICMS Ecológico<br>- faz parte da ZA do PELA e da Área Prioritária para Conservação da Biodiversidade do Bioma Mata Atlântica | - não tem plano de manejo<br>- não participa de ações integradas                                       | - incorporar os conceitos e a operacionalização do ICMS Ecológico no processo de planejamento e gestão (DIAS, 2007)<br><br>- institucionalizar um programa estruturado para as UCs com a previsão da elaboração de seus planos de manejo e do suporte econômico para financiamento das mesmas (DIAS, 2007)<br><br>- o município deve utilizar os recursos do ICMS Ecológico como instrumento financeiro para ações junto as UCs sob sua responsabilidade direta ou indireta ou mesmo em parceria com o estado, com o governo federal e com a iniciativa privada (LOUREIRO, 2002) | - elaborar Plano de Conservação em parceria com o município e com apoio do IAP |
| <b>RPPN Pasta Mecânica Hensa</b>                             | - nível estadual, sendo administrada pelo proprietário. Não desenvolve atividades e nem é aberta ao público             | - gera ICMS Ecológico<br>- faz parte da ZA do PELA e da Área Prioritária para Conservação da Biodiversidade do Bioma Mata Atlântica | - não tem plano de manejo<br>- não participa de ações integradas                                       |  |  |
| <b>RPPN Coamo II</b>   | - nível estadual, sendo administrada pela cooperativa proprietária. Não desenvolve atividades e nem é aberta ao público | - gera ICMS Ecológico<br>- faz parte da ZA do PELA e da Área Prioritária para Conservação da Biodiversidade do Bioma Mata Atlântica | - não tem plano de manejo<br>- não participa de ações integradas                                       |  |  |
| <b>RPPN Santa Maria I</b>                                    | - nível estadual, sendo administrada pelo proprietário. Não desenvolve atividades e nem é aberta ao público             | - gera ICMS Ecológico   | - não tem plano de manejo<br>- não participa de ações integradas<br>- não faz mais parte da ZA do PELA |  |  |
| <b>RPPN Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Santa Terezinha</b> | - nível estadual, sendo administrada pelo proprietário. Não desenvolve atividades e nem é aberta ao público             | - gera ICMS Ecológico   | - não tem plano de manejo<br>- não participa de ações integradas<br>- não faz mais parte da ZA do PELA |  |  |
| <b>RPPN Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Mangueira</b>       | - nível estadual, sendo administrada pelo proprietário. Não desenvolve atividades e nem é aberta ao público             | - gera ICMS Ecológico   | - não tem plano de manejo<br>- não participa de ações integradas<br>- não faz mais parte da ZA do PELA |  |  |

Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.

### 6.3.3.1 Plano de Manejo

Nenhuma das seis RPPNs apresenta plano de manejo, o que pode ser justificado pelos aspectos legais envolvidos. Embora as RPPNs tenham sido criadas entre 1997 a 1999, a lei do SNUC que institui a obrigatoriedade de plano de manejo para UCs só foi promulgada em 2000. Deste ano em diante, outros mecanismos legais foram criados, os quais, de certa forma, beneficiaram a prorrogação dos prazos de elaboração dos planos. É o caso do Decreto Estadual nº. 1.529/07, o qual dispõe sobre o Estatuto Estadual de Apoio à Conservação da Biodiversidade em Terras Privadas no Estado do Paraná e atualiza procedimentos para a criação de RPPNs. Conforme o parágrafo único do Art. 55, as RPPNs criadas antes da edição do decreto terão o prazo de cinco anos para a elaboração ou adequação do seu Plano de Manejo.

Dessa forma, mesmo que as RPPNs tenham 15 anos, como é o caso das RPPNs Henrique Gustavo Salonski e Pasta Mecânica Hensa, 14 anos no caso das RPPNs Coamo II, Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Santa Terezinha e Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Mangueira, e 13 anos para a RPPN Santa Maria I, elas ainda estavam dentro do prazo de elaboração do plano de manejo até o final do ano de 2012. A partir de 2013 elas passaram a estar em situação irregular, o que pode provocar problemas em relação à geração do ICMS Ecológico, caso esta situação seja relatada nas Tábuas de Avaliação pelos técnicos do IAP.

Por outro lado, entende-se que o plano de manejo envolve questões mais amplas do que somente prazos legais, sendo que a ausência do plano não pode ser considerada somente sob a ótica legal. Questiona-se, por exemplo, como prazos legais podem ser suficientes para justificar a ausência de ações que deveriam ser desenvolvidas para cumprir com as funções para as quais as áreas foram criadas. Se considerar que as RPPNs estão envolvidas em uma paisagem dinâmica e que as áreas existem para contribuir com a conservação da biodiversidade, como elas podem ser guiadas somente por força legal.

Dessa forma, mesmo as RPPNs estando amparadas pela lei, entende-se que a eficácia das áreas foi comprometida, uma vez que, depois de tantos anos elas não apresentam sistematização das ações em prol da conservação.

### 6.3.3.2 ICMS Ecológico

O ICMS Ecológico demonstrou ser um dos elementos decisivos na criação das RPPNs. Aliado a isenção do ITR e a possível sobreposição de áreas de RL e APP (mata ciliar), o ICMS Ecológico foi um dos aspectos mais considerados no processo de criação das RPPNs em ambos os municípios (Luiziana e Campo Mourão), principalmente por parte do IAP e das prefeituras.

Este fato é evidenciado por meio dos dados levantados sobre os recursos recebidos do ICMS Ecológico junto ao site do Departamento de Unidades de Conservação do Paraná, pelas entrevistas (não-estruturadas) realizadas junto a representantes das prefeituras de Luiziana e Campo Mourão e ao gerente do PELA, e pelos resultados de dois estudos (LOUREIRO<sup>101</sup>, 2002 e DIAS<sup>102</sup>, 2007) que focam o tema ICMS Ecológico e sua dinâmica enquanto instrumento econômico no contexto das UCs.

Os resultados apresentados por Loureiro (2002) e Dias (2007) demonstram que o ICMS Ecológico contribuiu para melhorias da conservação dos dois municípios, principalmente, no que tange a criação de novas UCs, entre as quais estão as RPPNs em estudo.

O aumento da quantidade de áreas ocorreu, principalmente, entre os anos de 1997 e 2000, sendo que em Campo Mourão, no ano de 1997 havia 4 UCs, passando para 6 em 1999. Em Luiziana, as 3 primeiras UCs foram criada em 1997, passando para 9 em 2000 e 10 UCs em 2009. A quantidade atual de UCs presentes nos dois municípios pode ser verificado no quadro 15, onde também constam outros dados referente as áreas, como ano de criação, portaria e nome do proprietário.

Já em relação aos valores arrecadado por todas as UCs, o município de Campo Mourão acumulou entre 1997 e 2012 o valor de R\$2.687.853,07, sendo que deste total, R\$282.618,28 correspondem ao valor gerado pelas duas RPPNs.

---

<sup>101</sup> Loureiro (2002) avaliou a variação quantitativa e qualitativa das UCs, terras indígenas e outros espaços protegidos de sete municípios do Paraná, entre os quais Campo Mourão e Luiziana. Os aspectos analisados foram: aplicação dos recursos do ICMS Ecológico e a consolidação das RPPNs.

<sup>102</sup> Dias (2007) analisou as UCs da mesorregião centro-ocidental do Paraná, e em especial no município de Campo Mourão. Entre os aspectos analisados estão: evolução dos índices ambientais e recursos repassados; qualificação das UCs; ICMS Ecológico enquanto instrumento de planejamento e gestão ambiental municipal.

Quadro 15 – UCs presentes nos municípios de Luiziana e Campo Mourão-PR

|              |                 | Nome da área  | Nível      | Ano de Criação | Decreto/Portaria | Nome do Proprietário                       |
|--------------|-----------------|---|------------|----------------|------------------|--|
| Luiziana     | RPPNs Estudadas | RPPN Henrique Gustavo Salonski                        | Particular | 1997           | P. 61/98         | Henrique Gustavo Salonski                  |
|              |                 | RPPN Pasta Mecânica Hensa                             | Particular | 1997           | P.85/98          | Henrique Gustavo Salonski                  |
|              |                 | RPPN Coamo II   | Particular | 1998           | P.208/98         | Coamo                                      |
|              |                 | RPPN Santa Maria I                                    | Particular | 1999           | P.118/02         | Marcos A. Carolo e Maria de L. C. Nogueira |
|              |                 | RPPN Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Santa Terezinha | Particular | 1998           | P.189/98         | Ana A. Carolo Tramujas                     |
|              | Outras UCs      | RPPN Faz. Santa Maria III*                            | Particular | 1999           | P.118/00         | Marcos A. Carolo e Maria de L. C. Nogueira |
|              |                 | RPPN Mata dos Carolo*                                 | Particular | 2000           | _____            | Marcos A. Carolo e Maria de L. C. Nogueira |
|              |                 | RPPN Coamo I  | Particular | 1998           | P.213/98         | Coamo                                      |
|              |                 | Parque Estadual Lago Azul                             | Estadual   | 1997           | D.3.256/97       | Estado do Paraná                           |
|              |                 | Estação Ecológica Municipal de Luiziana               | Municipal  | 2009           | D.441/09         | Município de Luiziana                      |
| Campo Mourão | RPPN Estudada   | RPPN Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Mangueira       | Particular | 1998           | P.165/98         | Arthur Cesar Vigilatto                     |
|              | Outras UCs      | RPPN Slomp Investimentos Imobiliários                 | Particular | 1998           | P.205/98         | Slomp Investimentos Imobiliários           |
|              |                 | Parque Estadual Lago Azul                             | Estadual   | 1997           | D.3.256/97       | Estado do Paraná                           |
|              |                 | Parque Municipal Joaquim Oliveira                     | Municipal  | 1987           | P.209/98         | Município de Campo Mourão                  |
|              |                 | Parque Municipal Distrito Industrial                  | Municipal  | 1993           | D.595/93         | Município de Campo Mourão                  |
|              |                 | Estação Ecológica Cerrado de Campo Mourão             | Municipal  | 1993           | D.596/93         | Município de Campo Mourão                  |

\* Estas RPPNs também se localizam no trecho superior da bacia hidrográfica do rio Mourão, porém devido à dificuldade de obtenção de informações das mesmas, optou-se por não estudá-las. Fonte: DUC/IAP, 2012. Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.

Em Luiziana, o valor acumulado entre 1998 e 2012 foi de R\$4.508.076,49 dos quais R\$1.672.834,78 foram gerados pelas 8 RPPNs presentes no município (Tabela 12)<sup>103</sup>. A representatividade das seis RPPNs estudadas em relação aos valores acumulados pode ser conferida na tabela 13, onde se verifica que o total até 2012 foi de R\$201.606,04 para Campo Mourão e R\$1.342.729,07 para Luiziana.

<sup>103</sup> Os valores gerados e repassados aos municípios apresentam variação devido a fatores como: aumento de UCs criadas no município; total arrecadado do ICMS pelo estado; aumento dos municípios que passaram a incorporar o ICMS Ecológico; estrutura ecológica da paisagem regional e municipal; melhoria dos índices ambientais de cada município (DIAS, 2007, p. 82).



Tabela 12 – Valores acumulados do ICMS Ecológico em Campo Mourão e Luiziana

| Campo Mourão |                 |          |                               |                                | Luiziana        |          |                               |                                |
|--------------|-----------------|----------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------|----------|-------------------------------|--------------------------------|
| Ano          | Quantidade (UN) |          | Total de ICMS Ecológico (R\$) | ICMS Ecológico das RPPNs (R\$) | Quantidade (UN) |          | Total de ICMS Ecológico (R\$) | ICMS Ecológico das RPPNs (R\$) |
|              | UC              | RPPN     |                               |                                | UC              | RPPN     |                               |                                |
| 1997         | 3               | 0        | 12.690,41                     | 0,0                            | 0               | 0        | 0,0                           | 0,0                            |
| 1998*        | 4               | 0        | 53.362,61                     | 0,0                            | 3               | 2        | 47.793,69                     | 26.306,57                      |
| 1999         | 6               | 2        | 80.935,70                     | 13.314,40                      | 6               | 5        | 79.631,14                     | 49.518,51                      |
| 2000         | 6               | 2        | 97.729,53                     | 11.572,21                      | 9               | 8        | 95.824,63                     | 57.848,31                      |
| 2001         | 6               | 2        | 125.355,99                    | 14.505,95                      | 9               | 8        | 130.998,46                    | 85.456,67                      |
| 2002         | 6               | 2        | 136.111,13                    | 15.120,11                      | 9               | 8        | 138.822,65                    | 88.877,60                      |
| 2003         | 6               | 2        | 168.892,63                    | 18.222,43                      | 9**             | 8        | 165.222,34                    | 105.355,40                     |
| 2004         | 6               | 2        | 195.955,80                    | 20.375,45                      | 9               | 8        | 191.218,11                    | 121.488,83                     |
| 2005         | 6               | 2        | 165.704,23                    | 18.167,08                      | 9               | 8        | 171.609,74                    | 108.321,37                     |
| 2006         | 6               | 2        | 186.709,64                    | 20.409,86                      | 9               | 8        | 192.630,99                    | 121.693,95                     |
| 2007         | 6               | 2        | 225.588,02                    | 24.110,58                      | 9               | 8        | 228.805,42                    | 143.677,27                     |
| 2008         | 6               | 2        | 268.260,56                    | 30.062,79                      | 9               | 8        | 276.245,88                    | 173.150,19                     |
| 2009         | 6               | 2        | 213.737,24                    | 23.269,83                      | 9               | 8        | 219.210,83                    | 138.049,66                     |
| 2010         | 6               | 2        | 236.264,94                    | 25.722,43                      | 10              | 8        | 739.125,81                    | 152.599,97                     |
| 2011         | 6               | 2        | 274.954,10                    | 29.934,57                      | 10              | 8        | 860.160,06                    | 177.588,70                     |
| 2012         | 6               | 2        | 245.600,54                    | 17.830,59                      | 10              | 8        | 970.776,74                    | 149.208,35                     |
| <b>Total</b> | <b>6</b>        | <b>2</b> | <b>2.687.853,07</b>           | <b>282.618,28</b>              | <b>10</b>       | <b>8</b> | <b>4.508.076,49</b>           | <b>1.672.834,78</b>            |

\*Em 1998 foi criado o Parque Estadual Lago Azul – PELA que abrange os dois municípios; \*\*Em 2003 a RPPN Mata dos Carolo deixou de gerar ICMS Ecológico. Fonte: Loureiro (2002); Dias (2007); ICMS Ecológico – Memória de Cálculo e Extrato Financeiro, DUC/IAP. Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.

Tabela 13 – Valores acumulados do ICMS Ecológico pelas RPPNs

| Ano              | RPPN Henrique Gustavo Salonski | RPPN Pasta Mecânica Hensa | RPPN Coamo II     | RPPN Santa Maria I | RPPN Arthur C. Vigilatto – Faz. Sta. Terezinha | RPPN Arthur C. Vigilatto – Faz. Mangueira |
|------------------|--------------------------------|---------------------------|-------------------|--------------------|--|---|
| 1998             | 9.499,88                       | 16.806,69                 | ----              | ----               | ----   | ----                                      |
| 1999             | 9.074,80                       | 12.925,54                 | 9.132,43          | ----               | 6.258,35                                       | 11.068,71                                 |
| 2000             | 7.520,95                       | 15.069,39                 | 10.309,25         | 5.308,96           | 5.311,02                                       | 88.68,01                                  |
| 2001             | 13.847,47                      | 26.076,34                 | 13.059,33         | 8.205,62           | 7.389,35                                       | 11.196,93                                 |
| 2002             | 14.623,47                      | 27.649,15                 | 13.314,55         | 8.181,77           | 7.511,23                                       | 11.637,72                                 |
| 2003             | 17.623,90                      | 33.322,18                 | 16.046,42         | 9.860,50           | 9.052,37                                       | 14.025,53                                 |
| 2004             | 20.534,67                      | 38.825,69                 | 17.836,82         | 11.489,07          | 10.547,47                                      | 15.485,39                                 |
| 2005             | 18.309,03                      | 34.617,60                 | 15.903,59         | 10.243,83          | 9.404,30                                       | 13.807,02                                 |
| 2006             | 20.569,34                      | 38.891,24                 | 17.866,93         | 11.508,46          | 10.565,28                                      | 15.511,54                                 |
| 2007             | 24.285,07                      | 45.916,72                 | 21.094,49         | 13.587,40          | 12.473,84                                      | 18.313,61                                 |
| 2008             | 29.266,74                      | 55.335,75                 | 25.421,66         | 16.374,63          | 15.032,63                                      | 22.070,33                                 |
| 2009             | 23.333,86                      | 44.118,24                 | 20.268,25         | 13.055,21          | 11.985,26                                      | 17.596,30                                 |
| 2010             | 25.793,23                      | 48.768,26                 | 22.404,51         | 14.431,21          | 13.248,49                                      | 19.450,92                                 |
| 2011             | 30.016,95                      | 56.754,22                 | 26.073,32         | 16.794,37          | 15.417,97                                      | 10.736,08                                 |
| 2012             | 23.492,79                      | 50.771,62                 | 22.619,09         | 12.523,01          | 18.735,99                                      | 11.837,94                                 |
| <b>Total R\$</b> | <b>287.792,19</b>              | <b>545.848,62</b>         | <b>251.350,69</b> | <b>104.803,98</b>  | <b>152.933,59</b>                              | <b>201.606,04</b>                         |

Fonte: ICMS Ecológico - Memória de Cálculo e Extrato Financeiro, DUC/IAP. Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.

A variação de arrecadação depende, entre outros fatores, do tamanho das áreas, sendo que a RPPN Pasta Mecânica Hensa foi a que mais gerou valores ao longo dos anos, acumulando R\$545.848,62. As que menos geraram ICMS Ecológico foram as RPPNs Santa Maria I (R\$104.803,98) e Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Santa Terezinha (R\$152.933,59), devido ao tamanho das áreas e tempo de criação das mesmas em relação as demais.

Os valores totais gerados pelas RPPNs são mais representativos para Luiziana do que para Campo Mourão, pois aliado ao fato de que o primeiro apresenta mais áreas que geram ICMS Ecológico, estão as características socioeconômicas<sup>104</sup> dos municípios.

No que se refere a quantidade de UCs, Loureiro (2002, p. 136) chama a atenção de que embora tenha ocorrido a criação de novas UCs no município de Luiziana, isso não necessariamente, teria ampliado significativamente a quantidade de áreas verdes. Esta situação envolve o fato de que como a maioria das RPPNs representa em torno de 20% da propriedade, correspondendo a área de RL, elas não teriam ampliado as áreas legalmente protegidas, mas se sobreposto a áreas verdes já existentes. Ao entrevistar o presidente da Associação de Defesa e Proteção Ambiental de Maringá (ADEAM) da época, o autor destaca que como as RPPNs estão sendo criadas em áreas de RL, a criação de UCs e o ICMS Ecológico não teriam influenciado de forma tão significativa para o ‘reflorestamento’ da região, pois as áreas criadas se sobrepõem as já existentes (LOUREIRO, 2002).

Isso permite constatar que a criação das RPPNs não teve, necessariamente, o intuito de ampliar as áreas para conservação da natureza, mas aproveitar áreas que já existiam como RL para atender tanto as exigências do Código Florestal, como as da ZA do PELA. Legalmente isso não apresenta nenhum problema, porém, novamente, coloca-se em debate a eficácia da RPPNs para a conservação, pois se parte delas já existiam como áreas protegidas enquanto RL, qual a razão para transformar em RPPN algo que já está ‘protegido’ se até o momento nem plano de manejo as mesmas possuem.

---

<sup>104</sup> Conforme Dias (2007, p. 80), “as características regionais que envolvem o volume de áreas protegidas, a dinâmica das atividades econômicas e o conseqüente perfil do volume de recursos gerados pelo ICMS, são retratados no critério ambiental, mostrando que nos municípios e regiões que possuem maiores restrições ao uso do solo, o impacto do ICMS Ecológico é mais representativo. Os municípios da Mesorregião Centro Ocidental, com exceção de Campo Mourão, apresentam tipologia de pequenos municípios, em que predomina a atividade agropecuária. Eles se caracterizam por um menor dinamismo econômico em comparação a regiões de grande concentração e dinamismo, como por exemplo, a Região Metropolitana de Curitiba”.

Segundo Loureiro (2002), a maioria das RPPNs foram criadas devido a atuação do IAP e das prefeituras no processo de convencimento dos proprietários. No caso do município de Luiziana, alguns criaram as RPPNs, pois tinham

o desejo de preservar um pouco de mata, além destas áreas serem de difícil mecanização e estarem abandonadas desde o início da exploração da propriedade. Houve motivação também em função das promessas feitas pelo prefeito, como melhorias na propriedade, construção de estradas para facilitar o acesso até as mesmas, bueiros e pelo apelo do próprio IAP, órgão que fez o primeiro contato (LOUREIRO, 2002, p. 135).

Percebe-se que por parte dos proprietários, o interesse<sup>105</sup> maior não se focou na vontade de contribuir para a conservação, mas atender a interesses próprios em relação à propriedade. Por parte do IAP, o interesse em motivar a criação das RPPNs está relacionado as exigências em relação ao cumprimento de ações de conservação no entorno do PELA. No caso das prefeituras, o interesse maior está relacionado ao repasse financeiro do ICMS Ecológico.

Estas situações em relação à criação das RPPNs promove reflexos na aplicação dos valores recebidos pelo ICMS Ecológico. Considerando que são valores importantes, já que são conseguidos, no caso das RPPNs, sem grandes investimentos do dinheiro público, entende-se que a aplicação dos recursos deveria envolver de forma direta, ações de conservação e manutenção das RPPNs. Porém, o que se observou nos dois municípios, foi à ausência de planos ou projetos específicos para aplicação dos repasses<sup>106</sup> do ICMS Ecológico.

A distribuição dos recursos não é sistematizada, conforme pôde ser verificado em entrevista junto ao Chefe do Departamento de Topografia da prefeitura municipal

<sup>105</sup> Segundo Loureiro (2002), alguns proprietários das RPPNs de Luiziana não apresentam nenhum interesse em desenvolver atividades nas áreas. Na avaliação do autor, esta realidade ocorre por dois principais motivos: as motivações iniciais para criação das áreas e a situação econômica dos proprietários. Como todas as RPPNs são de proprietários economicamente bem desenvolvidos, as atividades que viessem a ser desenvolvidas, seriam complementares e a atividade principal das propriedades (LOUREIRO, 2002). Além disso, demandaria investimentos e contratação de pessoal qualificado, o que para os proprietários traria custos. Já os proprietários que demonstram interesse em desenvolver atividades, principalmente aquelas voltadas para o turismo ecológico, esperam mais incentivos por parte do setor público. Em entrevista concedida a Loureiro (2002), o vice-presidente da Cooperativa Agropecuária Mourãoense (Coamo) da época afirmou que faltam esclarecimentos para os proprietários de RPPNs sobre a maneira pela qual podem se beneficiar do ICMS Ecológico para desenvolver melhorias ou atividades em suas UCs.

<sup>106</sup> Em entrevista realizada por Loureiro (2002) junto ao secretário de Administração de Luiziana da época, o autor destaca que, para aquele período, os recursos eram distribuídos da seguinte forma: 55% eram aplicados em horas-máquina na construção e manutenção de estradas, bueiros e pontes; 20% no horto municipal; e 15% no PELA (LOUREIRO, 2002, p. 131).

de Luiziana em setembro de 2011. Segundo o entrevistado, o município não tem uma política definida para aplicar os valores recebidos, sendo que o mesmo não sabe dizer, quanto vai, efetivamente, para ações ambientais junto as RPPNs.

Em Campo Mourão também não há planejamento específico para aplicação dos valores recebidos do ICMS Ecológico. De acordo com entrevista junto a Diretora Geral da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente do Município de Campo Mourão-PR em janeiro de 2012, o recurso do ICMS Ecológico vem do governo do Estado e é depositado em uma conta chamada Funde Flor. Os recursos entram na previsão orçamentária anual do município e o que é recebido a mais ou o que sobra no decorrer de um ano, fica para o próximo. Segundo a diretora, uma das ações que utilizam os recursos repassados envolve a manutenção do PELA e do Parque municipal Joaquim Teodoro de Oliveira, principalmente em ações voltadas a coleta de lixo. Além desta atividade, não há outro tipo de planejamento para aplicar os valores recebidos, sendo que à medida que há necessidade, ele é utilizado, tendo como prioridade, as ações de cunho ambiental.

A ausência de um plano de aplicação dos recursos em ambos os municípios, demonstra certa fragilidade do sistema do ICMS Ecológico em relação à forma como os recursos são aplicados, pois uma vez não havendo planejamento do uso dos valores recebidos, eles podem não estar sendo aplicadas nas fontes geradoras, ou seja, não estariam atendendo a demanda de ações para a conservação da natureza nas áreas que promovem o repasse do ICMS Ecológico, que no caso são as RPPNs. Diante disso, o que se percebe é que há o interesse em receber os valores, já que auxiliam para o orçamento municipal, porém a contrapartida, que é a aplicação, praticamente não ocorre. Questiona-se diante disso, se há eficácia do ICMS Ecológico enquanto instrumento de política ambiental, já que não estaria sendo utilizado como tal em ambos os municípios.

Uma das poucas ações que foi constatada, porém não corresponde a algo estruturado ou sistematizado, se refere às reuniões feitas pelo técnico do IAP e gerente do PELA com o secretário de Agricultura e Meio Ambiente de Campo Mourão e o prefeito municipal de Luiziana. Nestas reuniões são repassadas sugestões de melhorias e orientações sobre as necessidades em relação ao atendimento dos critérios de avaliação contidos na Tábua de Avaliação do ICMS

Ecológico. Ou seja, as sugestões<sup>107</sup> se voltam para o que deve ser feito/melhorado tendo em vista o recebimento dos repasses do ICMS Ecológico.

Mas muitas destas sugestões não estão sendo seguidas, pois alguns dos proprietários aguardam iniciativas e ações por parte das prefeituras e/ou desconhecem a Tábua de Avaliação. Esta situação demonstra uma relação direta com a ausência ou ineficiência de políticas específicas para aplicação dos recursos. Se considerar que nenhuma das seis RPPNs estudadas apresenta planos de manejo e nem desenvolvem atividades, acredita-se que o desconhecimento em relação aos aspectos que envolvem o ICMS Ecológico, como avaliação, benefícios e aplicação dos valores, seja comum entre todos os proprietários.

Isto foi constatado, pelo menos parcialmente, em entrevista realizada por Dias (2007) com o senhor Arthur Cesar Vigilatto (Anexo 6), proprietário de duas das RPPNs estudadas. A autora constatou que há desconhecimento em relação ao ICMS Ecológico, sendo que o proprietário não sabe, por exemplo, sobre a Tábua de Avaliação utilizada para avaliar e calcular o repasse do ICMS Ecológico e nem sobre o período em que ocorrem as avaliações, já que o mesmo não acompanha o processo. Em relação aos valores, ele diz que tem acesso, pois o técnico do IAP faz o repasse dos extratos anualmente, porém não soube dizer sobre a aplicação dos recursos recebidos pelos municípios.

A entrevista também deixa claro que a motivação para criação das RPPNs não foi iniciativa dele, mas devido à atuação do IAP. Entre as principais dificuldades para elaboração dos planos de manejo, o proprietário destacou a ausência de recursos e falta de pessoal para elaborar o documento. Já em relação às dificuldades para manutenção da área, estão a necessidade de manutenção das estradas e a de um funcionário para fiscalização contra caça. Em relação ao apoio da esfera municipal e estadual recebidos, o mesmo destacou as orientações dadas por parte do IAP e no caso das prefeituras, a adequação de estradas. Outro aspecto destacado por Dias (2007), diz respeito à opinião do proprietário sobre as

---

<sup>107</sup> Não há mecanismo legal para que o IAP possa interferir na aplicação dos recursos, ele apenas pode atuar de forma sugestiva. Entre as sugestões feitas junto aos atores municipais estão: implantação de matas ciliares nas áreas de influência com a RPPN; readequação nas áreas de aceiro com limpeza e controle de gramíneas; colocação de placas de reconhecimento e sinalização nas divisas e próximo as estradas de acesso; manter um sistema de vigilância nos períodos críticos de possibilidade de riscos e incêndios florestais; apresentação de um plano de controle e combate a incêndios florestais; readequação da estrada de acesso com colocação de cascalho e aberturas para escoamento de águas pluviais; elaboração do plano de conservação; realização de atividades de Educação Ambiental para maior aproximação da comunidade do entorno.

contribuições do ICMS Ecológico, sendo que o mesmo destacou que não teve nenhum benefício, mas o município poderia elaborar um programa de incentivo e contratar pessoal para cuidar das RPPNs.

Este interesse em receber maior incentivo por parte da prefeitura é de fato algo interessante, mas segundo Loureiro (2002), o comprometimento do prefeito na negociação da criação das RPPNs em relação aos serviços que prestaria, ocorreu de forma informal, não havendo um projeto de planejamento envolvendo a temática. Ao entrevistar o secretário de Administração da prefeitura de Luiziana da época, Loureiro (2002) também constatou que há interesse por parte da prefeitura que houvesse mudanças no repasse dos recursos do ICMS Ecológico, os quais deveriam ser feito em conta separada para o município para que fosse aplicado de forma mais direcionada. Ainda segundo o secretário, como a isenção do ITR não é significativa para criação e manutenção das RPPNs por parte dos proprietários, seria justo dividir o recurso advindo do ICMS Ecológico entre proprietário e prefeitura, incentivando assim a criação de novas RPPNs no município. Nesta mesma perspectiva em relação ao ICMS Ecológico, destaca-se a entrevista feita por Dias (2007) junto a um dos técnicos do IAP, o qual destaca que o ICMS Ecológico se constitui como

um grande instrumento de gestão ambiental que, se trabalhado de forma correta pode viabilizar recursos imprescindíveis à administração pública (...) No caso específico de Campo Mourão há necessidade de se trabalhar melhor esse projeto, uma vez que nas administrações anteriores esse item já foi relegado, com a falta de planejamento, pessoal de apoio no município, não sendo criado em específico uma secretaria municipal para dar conta de tratar com exclusividade das questões ambientais municipais, onde são promovidas ações desordenadas para dar uma resposta aos anseios da comunidade e da própria administração municipal. Entendo que o ICMS - Ecológico teve como ação preponderante no município, a criação de novas unidades de conservação (pela RPPN, entre outras), não sendo observadas outras ações importantes e ligadas diretamente às UCS. Posso dizer que nessa área, o município pode avançar muito (DIAS, 2007, p. 167).

Já em relação às dificuldades que limitam as ações de melhoria da conservação nas RPPNs, o técnico destaca: ausência de pessoal técnico responsável permanentemente pelo gerenciamento da unidade; ausência de recursos físicos e financeiros para a manutenção da unidade; ausência do plano de

manejo; falta de acompanhamento das avaliações anuais; ausência da apropriação social pela comunidade; ausência de parceiras que descentralizem o processo de gestão (DIAS, 2007, p. 167). A ausência de parcerias confirmada na entrevista corrobora com a preocupação em relação à gestão das RPPNs, principalmente, quando se tem recursos financeiros envolvidos. Neste sentido, entende-se que se houvessem parcerias mais efetivas, sistematizadas e bem estruturadas, compondo um modelo de gestão ambiental municipal conforme sugere Dias (2007), os recursos ambientais seriam vistos como objetos de planejamento e gestão que possibilitariam de fato ampliar as ações para a conservação da natureza.

#### 6.3.3.3 Gestão Integrada

A análise deste aspecto teve como objetivo verificar se no contexto das RPPNs ocorre gestão integrada, ou seja, se elas contam com parcerias com outras categorias de UCs ou mesmo com órgãos ambientais e prefeituras no que tange a gestão das mesmas. O levantamento de informações possibilitou verificar inicialmente, que as RPPNs encontram-se em um contexto ambiental interessante sob o ponto de vista da gestão, pois envolvem dois principais aspectos<sup>108</sup>: o fato de três das RPPNs fazerem parte do mapeamento de áreas prioritárias para a conservação do bioma Mata Atlântica, desenvolvido pelo Ministério do Meio Ambiente, e o fato de todas as RPPNs terem sido criadas na Zona de Amortecimento (ZA) original do PELA.

Em relação ao primeiro aspecto, a partir de 2007, o PELA passou a fazer parte do mapeamento de áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira (Portaria nº. 9/07), organizado

<sup>108</sup> Um outro aspecto que poderia envolver ações integradas na gestão das RPPNs se refere ao fato de que um dos principais rios que formam a bacia hidrográfica do rio Mourão, o rio Sem Passos, faz parte do Programa de Gestão Ambiental Integrada em Microbacias (PGAIM), que começou a ser desenvolvido por secretarias e órgãos públicos ligados ao governo do estado do Paraná no ano de 2009. O Programa buscava atender às diretrizes da Política de Desenvolvimento do estado para integrar as ações e investimentos governamentais e aprimorar a gestão ambiental e de recursos hídricos, de acordo com as orientações de programas nacionais e estaduais, como a Políticas Nacional e Estadual de Recursos Hídricos. Os diagnósticos e estudos resultantes do PERH tinham como meta auxiliar no estabelecimento de diretrizes para o planejamento do conjunto de microbacias localizadas nas grandes bacias e suas subunidades. Para tanto, não foram encontradas ações que envolvessem as RPPNs e, desde o ano de 2011, não se tem mais registros de novas atividades na microbacia do rio Sem Passos, localizado em Luiziana, PR. Pelas informações obtidas, o PGAIM está temporariamente parado ([www.pgaim.pr.gov.br](http://www.pgaim.pr.gov.br)).

pela Secretaria de Biodiversidade e Florestas do Ministério do Meio Ambiente. A área do parque e parte de sua ZA, que envolve três das seis RPPNs, foram classificadas como área com prioridade 'extremamente alta' para a conservação conforme demonstrado na figura 27.

Mapa de Áreas Prioritárias para Conservação da Natureza

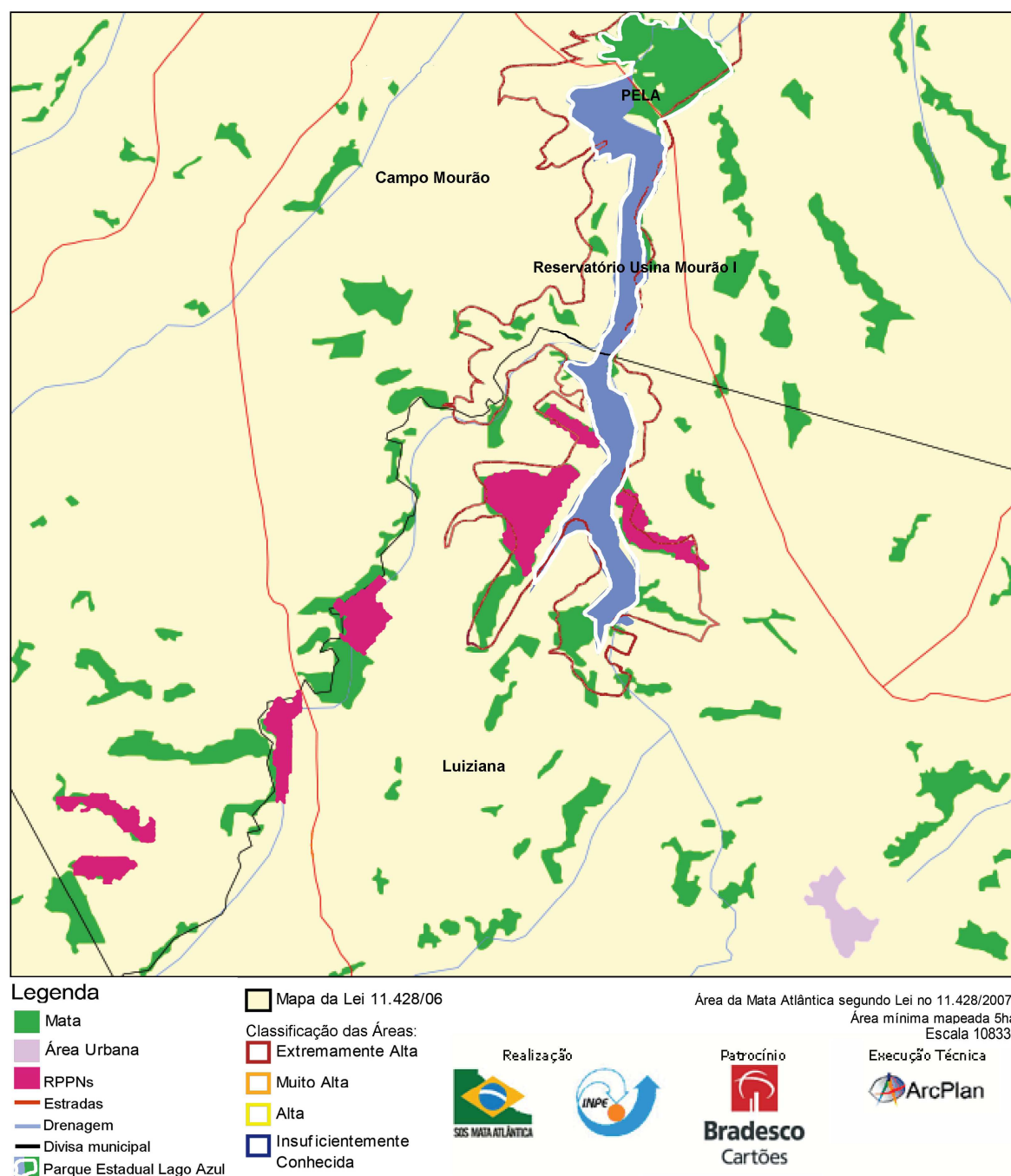


Figura 27 – Localização da área mapeada como prioridade 'extremamente alta' para conservação do bioma Mata Atlântica e das RPPNs em relação ao mapeamento. Fonte: MMA, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, 2007; SOS Mata Atlântica, 2011. Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.



Como o objetivo do mapeamento foi fornecer informações para orientar políticas públicas, bem como ajudar na seleção de novas UCs, o PELA e as três RPPNs passaram a ser pontos de referência de importância biológica e de priorização de ações para a conservação. Já em relação as outras três RPPNs, embora tenham ficado de fora do mapeamento, elas podem ser consideradas neste contexto, como áreas potenciais para as ações de conservação, principalmente, quando relacionadas a possibilidade de criação de corredores ecológicos e/ou mosaicos de áreas protegidas devido a sua proximidade com a área mapeada.

Porém, não se tem registro de qualquer tipo de ação relacionada a este mapeamento, o que leva ao entendimento de que a indicação das três RPPNs e do PELA como área de prioridade 'extremamente alta', continua sendo apenas uma sugestão.

Já em relação ao segundo aspecto, a principal questão envolvida se refere ao fato de que todas as RPPNs em estudo foram criadas dentro da Zona de Amortecimento (ZA) original do PELA (Figura 28), fazendo parte das ações de conservação desenvolvidas pelo mesmo. Esta condição inicial relacionada a criação, colocou as RPPNs em uma situação interessante, já que representava a possibilidade de fortalecimento das ações de conservação indicadas pelo SNUC, bem como estabeleceu maior grau de proteção, pelo menos teoricamente, uma vez que todas as propriedades localizadas dentro de uma ZA apresentam limitações diante do uso antrópico. Entre as ações que o PELA deveria desenvolver na sua ZA, e que tem relação direta com as RPPNs, estão (IAP/DIBAP, 2005):

- incentivar a criação de RPPNs na ZA, de forma a garantir a proteção de áreas, contribuindo com o processo de conservação da biodiversidade;
- propiciar a conservação da região, de forma a permitir a conexão da área do parque com demais fragmentos florestais e UCs; garantir a qualidade ambiental da região de entorno; definir corredores ecológicos entre o parque e seu entorno; incentivar a recuperação de áreas com potencial para formação de corredores ecológicos; e promover a conservação dos remanescentes florestais da ZA;
- incentivar a criação de RPPNs e identificar fragmentos e remanescentes de vegetação nativa para possível agregação ao PELA, como corredores ecológicos;
- realizar palestras junto aos proprietários da região com informações sobre os procedimentos para criação de RPPNs e prestar apoio técnico para a criação das RPPNs (IAP/DIBAP, 2005 p. 54; 56/IV).

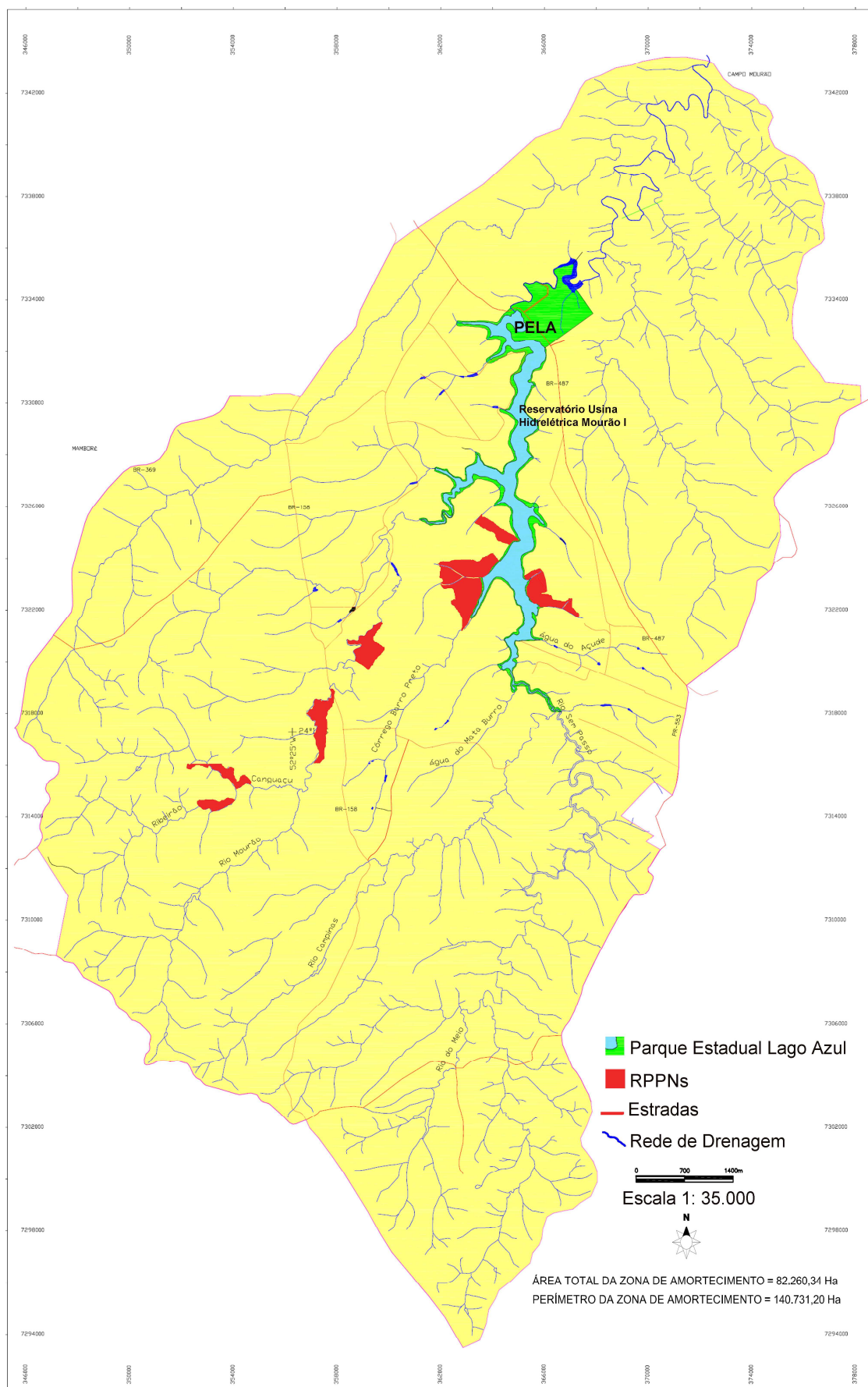


Figura 28 – Zona de Amortecimento original do PELA. Fonte: (IAP/DIBAP, 2005). Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2013.

Das ações que o PELA deveria desenvolver, as que se referem à criação de RPPNs ocorreu por meio da participação dos técnicos do IAP em parceria com representantes das prefeituras municipais de Luiziana e Campo Mourão, os quais procuraram os proprietários para apresentar propostas de criação de RPPNs. Os principais argumentos utilizados para o convencimento dos proprietários foram:

- o fato de que na ZA do PELA deveriam ser desenvolvidas ações<sup>109</sup> em prol da conservação (conservação de fragmentos, criação de corredores ecológicos, estabelecimento de novas áreas protegidas);
- o fato de que algumas propriedades rurais já terem RLs na ZA;
- a possibilidade de redução do ITR para os proprietários;
- a possibilidade de geração do ICMS Ecológico para os municípios.

Diante destes argumentos, as RPPNs foram criadas e passaram a compor as ações de conservação desenvolvidas junto aos 82.260,34ha da ZA do PELA. Entre as ações de conservação estavam a restrição ao uso de alguns tipos de agrotóxicos e o uso de sementes geneticamente modificadas (transgênicos). Além disso, todas as propriedades agrícolas localizadas dentro da ZA do PELA tinham que manter os 20% de RL dentro deste limite.

Atualmente, somente três das seis RPPNs estudadas fazem parte da ZA do PELA, pois no ano de 2010 houve redução da mesma, a qual passou a somar 8 mil ha<sup>110</sup>, apresentando diminuição de 90% de sua área original (Portaria IAP 240/10).

A diminuição da ZA do PELA, pode ter implicações diretas sobre a conservação das RPPNs, uma vez que estando dentro da ZA, elas contavam com ações de conservação que envolviam a matriz, o que promoveria uma forma de gestão devido às restrições existentes. Além disso, as RLs que fazem conectividade com as RPPNs podem deixar de existir, pois não fazem mais parte da ZA podendo, portanto, serem transferidas para outras áreas, o que aumentaria as chances das RPPNs sofrerem isolamento.

---

<sup>109</sup> A partir do Decreto Estadual nº. 3.320/04, a ZA de UCs passou a ser considerada Área Prioritária para Implantação da Reserva Legal, sendo que a mesma deve incidir no próprio imóvel quando este estiver na ZA.

<sup>110</sup> A nova ZA não está disponível em forma de mapa.

A iniciativa de diminuir<sup>111</sup> a ZA do PELA partiu dos produtores rurais que têm suas propriedades agrícolas dentro dos limites da ZA. Em abril de 2010, os produtores apresentaram ao governador do estado do Paraná um documento com 297 assinaturas solicitando a mudança. A solicitação foi aceita e o secretário do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná instituiu um grupo de trabalho, que tinha 60 dias de prazo para realizar um estudo sobre a possibilidade de mudança da ZA. O grupo era composto por um representante da Secretaria Estadual do Meio Ambiente, dois representantes do IAP, o presidente do Sindicato Rural de Campo Mourão, um representante da empresa Coamo e um representante da Associação dos Engenheiros Agrônomos de Campo Mourão. A portaria IAP 240/10<sup>112</sup> foi assinada em dezembro de 2010 (Agência de Notícias do Estado do Paraná).

Entende-se que a mudança da ZA não é um aspecto que envolve somente os proprietários, mas um contexto maior de relações, já que se defende que a conservação deva ser pensada de forma integrada.

Dessa forma, como não houve debates com a sociedade sobre a redução da ZA, alguns questionamentos podem ser feitos: por que representantes de outras entidades, que tem interesse na pauta ambiental regional como Secretarias do Meio Ambiente, CREA, Agenda 21 local, Universidades e ONGs, não fizeram parte do grupo de estudo? Porque o grupo de estudo foi composto somente pelos maiores interessados em diminuir a ZA, como o Sindicato Rural, a Coamo e a Associação dos Engenheiros Agrônomos? Quais seriam os aspectos positivos com diminuição da ZA, uma vez que partiu deles a iniciativa de reduzir a ZA?

Estas questões possivelmente ficarão sem resposta, mas permitem verificar que o interesse de apenas uma parcela dos envolvidos com ZA foi atendido. Isso fica ainda mais evidente ao verificar uma matéria publicada pela Agência de Notícias

---

<sup>111</sup> Conforme a Portaria IAP 240/10, a diminuição da ZA se baseou nos seguintes aspectos: o fato de que o SNUC determina que as UCs devam possuir uma ZA, e que os limites das mesmas poderão ser definidos no ato de criação ou posteriormente; o parágrafo único do artigo 49 do SNUC, que prevê que a ZA uma vez definida formalmente não pode ser transformada em zona urbana; os conhecimentos adquiridos desde a criação do PELA e os aspectos sócio-econômicos da população localizada no entorno da UC; o fato de que nas zonas circundantes das UCs, o desenvolvimento sócio-econômico e a conservação devem ser aspectos indissociáveis para a gestão ambiental.

<sup>112</sup> Artigo 1º: Fica redefinido o perímetro da ZA do PELA, criado pelo Decreto nº. 3.256, de 30 de junho de 1997. Artigo 2º: O novo perímetro da zona de amortecimento fica integrado ao Plano de Manejo da unidade. Artigo 3º: Na zona de amortecimento do PELA, o licenciamento de qualquer atividade só poderá ser concedido mediante autorização da administração do parque. Artigo 4º: A zona de amortecimento do PELA é considerada “Área Prioritária para Implantação da Reserva Legal”, conforme artigo 4º do Decreto nº 3.320/2004. Parágrafo único: Em razão do disposto no caput do presente artigo, dentro do perímetro da ZA, a Reserva Legal deverá incidir no próprio imóvel.

do Estado do Paraná (11/12/10), onde são destacadas as opiniões dos envolvidos na alteração da ZA, conforme pode ser verificado no Anexo 5. As opiniões permitem com que sejam levantados outros questionamentos, já que evidenciam o não comprometimento ambiental dos envolvidos com a decisão.

A inquietação envolvendo a ZA ocorre, pois se entende que as ações em relação à conservação devem ocorrer de maneira integrada, e a ZA representava uma possibilidade real, pois envolve ações em conjunto com o PELA, o IAP e as prefeituras. Porém, com a diminuição da ZA, as ações parecem não potencializar a conservação da natureza no entorno do PELA.

Dessa forma, considerando que somente três das seis RPPNs fazem atualmente parte da ZA do PELA, que não integram programas ou projetos em parceria com as prefeituras e/ou outras instituições, que nenhuma possui plano de manejo e nem estão envolvidas de forma sistematizada na aplicação dos recursos do ICMS Ecológico, entende-se que o tipo de gestão que atualmente ocorre faz com que a eficácia das RPPNs para a conservação da natureza do trecho superior da bacia do rio Mourão seja comprometida.

----\*----

A análise sobre a eficácia das RPPNs para a conservação da natureza do trecho superior da bacia hidrográfica do rio Mourão demonstrou que todas elas apresentam aspectos negativos que não potencializam a conservação da vegetação, dos solos e das águas.

No caso da análise dos aspectos geoecológicos, os resultados permitiriam verificar a necessidade de se planejar a localização das RPPNs antes da instituição das mesmas, o que possibilitaria potencializar a conservação, principalmente, de nascentes e córregos.

Em relação a influência da matriz, o uso do solo por atividades agropecuárias, com maior destaque para a agricultura, evidenciou a importância de se ter a visão integrada no planejamento das atividades de uso do solo e de instalação de RPPNs, uma vez que, as influências são diretas e podem comprometer as funções para as quais as áreas foram criadas.

Já em relação à gestão, os resultados demonstraram que as RPPNs se tornariam mais eficazes se as ações fossem consideradas de forma integrada, envolvendo todos os atores e instrumentos disponíveis.

## CONCLUSÃO

A discussão em torno da relação homem-natureza demonstrou que a interpretação sobre o que é natureza e sobre a noção de conservação da natureza varia conforme as diferentes influências culturais, religiosas e econômicas que a sociedade apresenta. Esta variação, por sua vez, irá refletir nas ações práticas da sociedade em relação a conservação, envolvendo em alguns casos caráter conservacionista e em outros preservacionista.

Uma das ações práticas em relação a conservação da natureza desenvolvidas no Brasil diz respeito a criação de Unidades de Conservação (UCs). As UCs são consideradas como um dos principais instrumentos para ações oficiais voltadas para a conservação, sendo regulamentadas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). A criação destas áreas demonstra que a natureza é interpretada como algo que está fora do meio em que as pessoas vivem sendo necessário criar espaços específicos para conservar a natureza.

Esta situação pôde ser verificada com o desenvolvimento da tese, que teve como principal objetivo demonstrar a importância do Planejamento da Paisagem diante de ações práticas em relação a conservação da natureza, em especial as ações que envolvem a criação e gestão de Unidades de Conservação na categoria de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs).

Defendeu-se a ideia de que quando não há planejamento na criação das RPPNs, bem como na gestão das mesmas, a eficácia destas áreas para a conservação da natureza estará comprometida.

Para analisar a eficácia das RPPNs para a conservação da natureza, foi proposta uma legenda tendo como base os pressupostos do Planejamento da Paisagem, uma vez que estes apresentam o entendimento holístico sobre a natureza. A legenda envolve três critérios de análise: aspectos geoecológicos, influência da matriz e gestão.

Esta legenda foi aplicada em um estudo de caso e demonstrou ser apropriada para analisar a eficácia das RPPNs, principalmente, por envolver vários aspectos da paisagem. Esta condição permite com que a legenda possa ser utilizada em outros estudos de caso envolvendo RPPNs ou, até mesmo, outras categorias de UCs, bem

como em pesquisas que tenham como tema a paisagem e/ou a conservação da natureza sob o enfoque sistêmico.

O estudo de caso analisou a eficácia de seis RPPNs para conservação da natureza do trecho superior da bacia hidrográfica do Rio Mourão, nos municípios de Campo Mourão e Luiziana. Os resultados encontrados permitiram fazer as seguintes considerações:

- Aspectos Geoecológicos: as seis RPPNs não apresentam formato próximo ao circular. As RPPNs Henrique Gustavo Salonski, Pasta Mecânica Hensa, Coamo II e Arthur Cesar Vigilato – Fazenda Mangueira, não abrangem nascentes e córregos nas suas proximidades e limites, comprometendo o arranjo espacial. As RPPNs Santa Maria I e Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Santa Terezinha, embora sejam as menores áreas, apresentam arranjo espacial mais adequado contando com conectividade. As seis RPPNs juntas somam 5,57% (8,16km<sup>2</sup>) do total de vegetação natural do trecho superior da bacia, sendo que o tamanho médio delas é de 136,07ha, estando abaixo do tamanho médio das RPPNs do Paraná e do bioma Mata Atlântica;

- Influência da Matriz: as seis RPPNs só foram criadas por estarem localizadas na Zona de Amortecimento (ZA) do Parque Estadual Lago Azul (PELA), criado em 1997, sendo que as seis RPPNs foram criadas entre 1997 e 1999. Todas as RPPNs se sobrepõem a áreas de Reserva Legal (RL) de grandes propriedades agrícolas, sendo também Área de Preservação Permanente (APP) de córregos que as margeiam/cortam, e do reservatório da Usina Hidrelétrica Mourão I, no caso de três delas. Apresentam influências da matriz, principalmente em relação aos riscos de contaminação das águas por agrotóxicos, processos erosivos e de assoreamento, sendo maiores estas situações nas RPPNs Henrique Gustavo Salonski, Pasta Mecânica Hensa, Coamo II e Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Mangueira;

- Gestão: as seis RPPNs não desenvolvem atividades de pesquisa, educação ambiental, turismo ou lazer. Todas têm isenção do ITR e promovem a geração de ICMS Ecológico para o município que pertencem. Nenhuma das RPPNs tem plano de manejo e nem participam de programas ou projetos com aplicação do ICMS Ecológico. Também não apresentam gestão integrada. Estas situações têm relação direta com a criação das RPPNs, que envolveu três aspectos principais: questões políticas, questões legais e aspectos econômicos. As questões políticas estão



associadas às relações estabelecidas entre os proprietários das RPPNs com o IAP e as prefeituras municipais, sendo que estes dois últimos foram os agentes motivadores para a criação das RPPNs, agindo por meio do apontamento de benefícios e do comprometimento em promover melhorias (estradas, pontes, etc.) nas áreas adjacentes as RPPNs. Em relação às questões legais, verificou-se que a sobreposição das RPPNs com áreas de RL e APPs está relacionada com o cumprimento das exigências do Código Florestal e das indicações do plano de manejo do PELA, o qual determina que nas propriedades que estiverem dentro da sua ZA, a RL deve ser aí instalada. Dessa forma, a escolha da localização das RPPNs não utilizou critérios envolvendo a eficácia da conservação, mas questões de conveniência. Os aspectos econômicos envolvidos na criação das RPPNs se referem a isenção do ITR e a geração do ICMS Ecológico para o município. Esta dupla compensação financeira parece ter sido o principal elemento motivador para a criação de RPPNs. No caso do ICMS Ecológico, os resultados evidenciaram que ele se constitui como um benefício representativo aos municípios, pois é gerado sem o uso de recursos públicos e a aplicação dos valores é feita para diferentes fins, sem haver planejamento de ordem conservacionista envolvendo as RPPNs.

Estes resultados evidenciam, portanto, que como a criação e gestão das RPPNs não têm considerado critérios ecológicos – como os propostos pelo Planejamento da Paisagem – a eficácia das áreas para a conservação da natureza do trecho superior da bacia hidrográfica do rio Mourão está comprometida, o que corrobora com a hipótese levantada no início da pesquisa.

Assim, tendo em vista os três critérios de análise (aspectos geoecológicos, influência da matriz e gestão) e os resultados do estudo de caso, considera-se que para que ocorra maior eficácia da conservação da natureza, as RPPNs devem estar envolvidas em um conjunto de ações planejadas.

Para tanto, indica-se que a escolha da localização das áreas seja o primeiro aspecto a ser considerado, tendo em vista o arranjo espacial, o tamanho e o formato das RPPNs. Posteriormente, considera-se importante envolver ações referente a influência da matriz, lembrando de suas especificidades locais. Por fim, à gestão se torna o elemento essencial para o período pós-criação das áreas, devido a sua constante responsabilidade, devendo contar com atuação integrada e participativa dos diferentes atores sociais envolvidos (proprietários, prefeituras e órgãos ambientais).

Esta forma de entendimento em relação as RPPNs faz parte da compreensão basilar da tese, de que não é possível estabelecer ações em que a natureza seja vista como algo isolado da sociedade, uma vez que há uma relação de dependência envolvida. A noção de natureza e de conservação da natureza é compreendida na ótica da interpretação holística, envolvendo tanto a dinâmica natural – existente independente do seu uso pelo homem – como a dinâmica antrópica – no sentido de manutenção dos elementos naturais enquanto recursos para atender as atividades da sociedade.

Esta forma de entendimento está relacionada ao que expõe McHarg (2000), quando destaca que é preciso *proyectar com la naturaleza*, e Gómez Orea (1978), sobre a necessidade de compreender qual a *capacidad de acogida del territorio*. A interpretação destes autores demonstra que é preciso considerar as características da paisagem por meio do conhecimento do meio físico, para então planejar as atividades antrópicas, tanto no que se refere ao uso do solo, como em relação às ações de conservação, levando em consideração as especificidades ambientais locais e regionais.

Nesta mesma linha de pensamento, Bovet Pla e Vilàs (1992), Bolós (1992) e Monteiro (2000), destacam que é preciso considerar a interpretação integrada da paisagem, uma vez que, esta apresenta limites e aptidões que podem ou não potencializar determinados usos, o que vem diretamente ao encontro dos pressupostos do Planejamento da Paisagem.

Esta compreensão, portanto, quando aplicada no estudo sobre a eficácia de RPPNs para a conservação da natureza, visa o entendimento de como é a dinâmica das áreas que serão transformadas em UCs. Este entendimento é válido para que antes da criação, as áreas possam ser reconhecidas dentro do contexto dos sistemas ambientais de funcionamento da paisagem, bem como em relação aos problemas e/ou riscos ambientais. Isso evitaria que RPPNs fossem criadas sem um conhecimento prévio de suas potencialidades (limites e aptidões), bem como fossem instituídas sem considerar os aspectos geocológicos e influências da matriz. Para tanto, torna-se necessário que haja planejamento em todos os processos envolvidos: escolha, criação e gestão das áreas.

## REFERÊNCIAS

ALIANÇA PARA A CONSERVAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA. Programa de incentivo às RPPNs da Mata Atlântica. **XI Edital**. 2012. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/images/XI-EDITAL-PROGRAMA-DE-INCENTIVO-%C3%80S-RPPNs-DA-MATA-ATL%C3%82NTICA.pdf>>. Acesso em: 18 de agosto de 2012.

**Agricultura de Precisão**. In: Wikipédia. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Agricultura\\_de\\_precis%C3%A3o](http://pt.wikipedia.org/wiki/Agricultura_de_precis%C3%A3o)>. Acesso em: 20 de setembro de 2012.

ALMEIDA, J. R. de; TERTULIANO, M. F. Diagnose dos sistemas ambientais: métodos e indicadores. In: CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T. **Avaliação e Perícia Ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. p. 115-171.

ANA – Agência Nacional de Águas. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: informe 2012**. Ed. Especial. Brasília: ANA, 2012. 215 p. Disponível em: <<http://arquivos.ana.gov.br/impressa/arquivos/Conjuntura2012.pdf>>. Acesso em: 30 de agosto de 2012.

\_\_\_\_\_. **Programa Produtor de água**. Disponível em: <<http://produagua.ana.gov.br>>. Acesso em: 30 de agosto de 2012.

ANGELO-FURLAN, S. **Lugar e cidadania: os impactos sociais e ambientais das políticas de conservação ambiental: o caso do Parque Estadual da Ilhabela na ilha de São Sebastião-SP**. 2000. 491p. Tese (Doutorado em Geografia Física). Programa de Pós-Graduação em Geografia Física, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas de São Paulo, São Paulo.

ANTROP, M. From holistic landscape synthesis to transdisciplinary landscape management. In: TRESS, B.; TRESS, G.; FRY, G.; OPDAM, P. (Eds.) **From Landscape Research to Landscape Planning**. Aspects of Integration, Education and Application. Holanda: Springer, 2006, p. 27-50.

BALBINOT, R.; OLIVEIRA, N. K. de; VANZETTO, S. C.; PEDROSO, K.; VALERIO, A. F. O papel da floresta no ciclo hidrológico em bacias hidrográficas. **Ambiência**. v.4, n.1, p. 131-149. Jan./Abr. 2008. Disponível em: <<http://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/viewArticle/294>>. Acesso em: 05 de novembro de 2012.

BARSCH, H.; BASTIAN, O.; BEIERKUHNLEIN, C.; BOSSHARD, A.; BREUSTE, J.; KLÖTZLI, F.; OTT, K.; TRESS, B.; TRESS, G.; WEILAND, U. Application of landscape ecology. In: BASTIAN, O.; STEINHARDT, U. **Development and perspectives of landscape ecology**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2002, p. 307-431.

BASTIAN, O. Landscape-ecological goals as guiding principles to maintain biodiversity at different planning scales. **Ekológia** (Bratislava), n.17, p. 49-61, 1998b.

BASTIAN, O.; STEINHARDT, U. **Development and perspectives of landscape ecology**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2002, 499p.

BAUAB, F. P. A Nova Geografia da natureza: dos valores afetivos e simbólicos à universalização dos valores técnicos. **Scripta Nova**. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales Universidad de Barcelona. V. VI, n.119 (9), 1 de agosto de 2002. p. 1-15. Disponível em: <<http://www.ub.edu/geocrit/nova.htm>>. Acesso em: 10 de outubro de 2010.

BEROUTCHACHVILI, N.; BERTRAND, G. Lê Geósystème ou “Système territorial naturel”. **Revue Géographique des Pyrenées et du Sud-Ouest**, Toulouse, tome 49, fasc. 2, p. 167-180, 1978.

BERTALANFFY, L. V. **Teoria geral dos sistemas**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 1977.

BERTOL, O. J. **Conservação de solos e água**. Publicações Temáticas da Agenda Parlamentar do Conselho Regional de Eng., Arq. e Agr. do Paraná. Curitiba: CREA-PR, 2010. Disponível em: <[http://www.crea-pr.org.br/index.php?option=com\\_phocadownload&view=category&id=37:cadernos-tecnicos&Itemid=95](http://www.crea-pr.org.br/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=37:cadernos-tecnicos&Itemid=95)>. Acesso em: 23 de agosto de 2012.

BERTOLI, J. G. da C., MEZZOMO, M. D. M. Aplicação do Perfil Geoecológico para caracterização da Paisagem de uma RPPN In: Simpósio Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 3, 2012, Campo Mourão. **Anais...**, Campo Mourão, 2012. v.1. p. 1-10.

BERTONI, J.; LOMBARDI, F. N. **Conservação do solo**. 3 ed. São Paulo: Ícone, 1990.

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia física global: esboço metodológico. **Cadernos de Ciência da Terra**, São Paulo, n.13, 27p., 1971.

BERTRAND, G. Paysage et Géographie Physique Globale. Esquisse méthodologique. **Rev. Géogr. des Pyrénées et Du Sud-Ouest**, 93 (3). 1968. p. 249-272.

BLOUGH, G. O.; SCHWARTZ, J.; HUGGETT, A. J. **Como ensinar ciências**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico S. A., 1972.

BMU – Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety **The New Federal Nature Conservation Act: Cohesive and Close to Citizens**. Ostbevern: 2010, 36p. Disponível em: <[http://www.bmu.de/en/service/publications/downloads/details/artikel/bmu-brochure-the-new-federal-nature-conservation-act-1/?tx\\_ttnews%5BbackPid%5D=2121&cHash=de01985bbb8d17041c4acab8028ea04c](http://www.bmu.de/en/service/publications/downloads/details/artikel/bmu-brochure-the-new-federal-nature-conservation-act-1/?tx_ttnews%5BbackPid%5D=2121&cHash=de01985bbb8d17041c4acab8028ea04c)>. Acesso em: 10 de janeiro de 2011.

BOLÓS, M. de (Org.) **Manual de Ciencia del Paisaje: teoría, métodos y aplicaciones**. Barcelona: Masson, S.A., 1992. 273p.

BOVET PLA, M. del T.; VILÀS, J. R. Classificación por dominancia de elementos. In: BOLÓS, M. de (Org.) **Manual de Ciencia del Paisaje: teoría, métodos y aplicaciones**. Barcelona: Masson, S. A, 1992. p. 69-80.

BRANDON, K.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A.; DA SILVA, J. M. C. Conservação brasileira: desafios e oportunidades. **Megadiversidade**. v. 1, n. 1, Julho 2005, p. 7-13. Disponível em: <[http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/03\\_brandon\\_et\\_al.pdf](http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/03_brandon_et_al.pdf)>. Acesso em: 10 de janeiro de 2011.

BRASIL. **Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292p. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 12 de abril de 2012.

BRASIL. Decreto nº. 11.326, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 2006. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/l11326.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11326.htm)>. Acesso em: 14 de março de 2011.

BRASIL. Decreto nº. 5.746, de 5 de abril de 2006. Regulamenta o art. 21 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 2006. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5746.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5746.htm)>. Acesso em: 14 de março de 2011.

BRASIL. Decreto nº. 8.171, de 17 de janeiro de 1991. Dispõe sobre a política agrícola. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1991. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L8171.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8171.htm)>. Acesso em: 14 de março de 2011.

BRASIL. Decreto nº. 8.629, de 25 de fevereiro de 1993. Dispõe sobre a regulamentação dos dispositivos constitucionais relativos à reforma agrária, previstos no Capítulo III, Título VII, da Constituição Federal. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1993. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L8629.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8629.htm)>. Acesso em: 14 de março de 2011.

BRASIL. Decreto nº. 84.685, de 6 de maio de 1980. Regulamenta a Lei nº. 6.746, de 10 de dezembro de 1979, que Trata do Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, e dá outras Providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1980. Disponível em: <<http://www.jurisway.org.br/v2/bancolegis1.asp?idmodelo=2334>>. Acesso em: 14 de março de 2011.

BRASIL. Lei Complementar nº. 101, de 4 de Maio de 2000. Estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 2000. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LCP/Lcp101.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp101.htm)>. Acesso em: 14 de março de 2011.

BRASIL. Lei nº. 11.428, de 22 de Dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 2006. Disponível em:

<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm)>. Acesso em: 14 de março de 2011.

BRASIL. Medida Provisória nº. 2.166-67, de 23 de agosto de 2001. Altera os parágrafos 1º, 4º, 14º, 16º e 44º, e acresce dispositivos à lei nº. 4.771, que institui o novo Código Florestal Brasileiro. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 2001. Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/legislacao/MPs/mp2166-67.htm>>. Acesso em: 14 de março de 2011.

BRASIL. Lei nº. 4.504, de 30 de novembro de 1964. Dispõe sobre o Estatuto da Terra e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1964. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/104451/estatuto-da-terra-lei-4504-64>>. Acesso em: 14 de março de 2011.

BRASIL. Lei nº. 4.504, de 30 de novembro de 1964. Dispõe sobre o Estatuto da Terra e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1964. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/104451/estatuto-da-terra-lei-4504-64>>. Acesso em: 14 de março de 2011.

BRASIL. Lei nº. 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal Brasileiro. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1965. Disponível em: < [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L4771.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4771.htm) > Acesso em: 18 de maio de 2011.

BRASIL. Lei nº. 6.746, de 10 de dezembro de 1979. Altera o disposto nos arts. 49 e 50 da Lei nº. 4.504, de 30 de novembro de 1964 (Estatuto da Terra), e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1979. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/1970-1979/L6746.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1970-1979/L6746.htm)>. Acesso em: 14 de março de 2011.

BRASIL. Lei nº. 7.797, de 10 de Julho de 1989. Cria o Fundo Nacional de Meio Ambiente e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 2006. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L7797.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7797.htm)>. Acesso em: 18 de maio de 2011.

BRASIL. Lei nº. 7.803, de 18 de julho de 1989. Altera a redação da Lei 4771, de 15 de setembro de 1965. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1989. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L7803.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7803.htm)>. Acesso em: 28 de março de 2011.

BRASIL. Lei nº. 9.393, de 19 de dezembro de 1996. Dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, sobre pagamento da dívida representada por Títulos da Dívida Agrária e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9393.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9393.htm)>. Acesso em: 14 de março de 2011.

BRASIL. Lei nº. 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 2000. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm)>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2009.

BRASIL. Lei nº. 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651compilado.htm)>. Acesso em: 22 de outubro 2012.

CADASTRO NACIONAL DE RPPN. **Relatório de sumarização das RPPNs por Bioma** Disponível em: <<http://www.reservasparticulares.org.br/relatorios/sumarizacao/bioma/>>. Acesso em: 25 de junho de 2012.

\_\_\_\_\_. **Relatório de sumarização das RPPNs por região**. Disponível em: <<http://www.reservasparticulares.org.br/relatorios/sumarizacao/regiao/>>. Acesso em: 25 de junho de 2012.

\_\_\_\_\_. **Relatório de sumarização das RPPNs por tamanho de área**. Disponível em: <<http://www.reservasparticulares.org.br/relatorios/sumarizacao/tamanho/>>. Acesso em: 25 de junho de 2012.

\_\_\_\_\_. **Relatório de sumarização das RPPNs por ano de criação**. Disponível em: <<http://www.reservasparticulares.org.br/relatorios/sumarizacao/ano/>>. Acesso em: 25 de junho de 2012.

CAMPOS, J. B. A fragmentação de ecossistemas, efeitos decorrentes e corredores de biodiversidade. In: CAMPOS J. B.; TOSSULINO, M. de G. P.; MULLER, C. R. C. (orgs.). **Unidades de Conservação: ações para valorização da biodiversidade**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2006. p. 165-173. Disponível em: <<http://www.uc.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=75>>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2011.

\_\_\_\_\_.; COSTA FILHO, L. V. da Sistema ou conjunto de Unidades de Conservação. In: CAMPOS J. B.; TOSSULINO, M. de G. P.; MULLER, C. R. C. (orgs.). **Unidades de Conservação: ações para valorização da biodiversidade**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2006. p. 17-22. Disponível em: <<http://www.uc.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=75>>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2011.

CAMPOS, D. V., MEZZOMO, M. D. M. Construção de Perfil Geoecológico como técnica para caracterização de Unidade de Conservação In: Simpósio Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 3, 2012, Campo Mourão. **Anais...**, Campo Mourão, 2012. v. 1. p. 1-10.

CANECCHIO FILHO, V. **Administração Agrícola**. 6. ed. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1980. 554p.

CARLI, V. M. I. **A obrigação legal de preservar o meio ambiente**. Campinas: ME Editora, 2004.

CARNEIRO, M. G., SANTOS, B. P., MEZZOMO, M. D. M. Perfil Geoecológico da RPPN Henrique Gustavo Salonski (Faz. Santa Rosa) no Município de Luiziana (Pr) In: Simpósio Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 3, 2012, Campo Mourão. **Anais...**, Campo Mourão. 2012. v.1. p. 1-10.

CARVALHO, M. B. de **O que é Natureza?** São Paulo: Ed. Brasiliense, 1991. 85p.

CARVALHO, N. O; FILIZOLA Jr., SANTOS, P. M. C; LIMA, J. E. F. W. **Guia de avaliação de assoreamento de reservatórios**. Brasília: ANEEL, 2000. 106p.

CASIMIRO, P. C. Uso do Solo – Ecologia da Paisagem: Perspectivas de uma Nova Abordagem do Estudo da Paisagem em Geografia. **Revista Geolnova**. Departamento de Geografia e Planejamento Regional, n. 2, 2000, F.C.S.H. – U.N.L., p. 45-66. Disponível em: <[http://www2.fcsh.unl.pt/docentes/pcasimiro/PDF/Revista\\_DGPR\\_N2.pdf](http://www2.fcsh.unl.pt/docentes/pcasimiro/PDF/Revista_DGPR_N2.pdf)>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2011.

CASSETI, V. **Ambiente e apropriação do Relevo**. São Paulo: Contexto, 1991.

\_\_\_\_\_. **Geomorfologia**. 2005. Disponível em: <<http://www.funape.org.br/geomorfologia/>>. Acesso em: 20 de maio de 2011.

CASTRO, R. **CNRPPN e as RPPN**. s/d. Disponível em: <[http://www.reservasnaturais.org.br/site/index.php?option=com\\_content&view=article&id=95&Itemid=75](http://www.reservasnaturais.org.br/site/index.php?option=com_content&view=article&id=95&Itemid=75)>. Acesso em: 31 de julho de 2012.

CAVIGLIONE, J. H.; KIIHL, L. R. B.; CARAMORI, P. H.; OLIVEIRA, D. **Cartas Climáticas do Paraná**. Londrina: IAPAR, 2000. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=677>>. Acesso em: 12 de março de 2010.

CEGANA, A. C. V. **Reservas Particulares do Patrimônio Natural do Estado do Paraná: situação atual e perspectivas**. 2005. 86f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Departamento de Geografia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá. Disponível em: <<http://www.repams.org.br/downloads/Disserta%E7%E3o%20-%20RESERVAS%20PARTICULARES%20DO%20PATRIM%20NIO%20NATURAL%20DO%20ESTADO%20DO%20PARAN%C1%20SITUA%C7%C3O%20ATUAL%20E%20PERSPECTIVAS.pdf>>. Acesso em: 10 de maio de 2012.

CERQUEIRA, R. et al. Fragmentação: alguns conceitos. In: RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, D. A. S. de (Orgs.) **Fragmentação de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília: MMA/SBF, 2003. Série Biodiversidade. p. 23-40. Disponível em: <<http://homolog-w.mma.gov.br/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=14&idConteudo=818&idMenu=453>>. Acesso em: 15 de maio de 2011.



CHEIDA, L. E. e RODRIGUES, L. da S. R. Apresentação. In: CAMPOS J. B.; TOSSULINO, M. de G. P.; MULLER, C. R. C. (orgs.). **Unidades de Conservação: ações para valorização da biodiversidade**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2006. p.7. Disponível em: <<http://www.uc.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=75>>. Acesso em: 15 de maio de 2012.

COIMBRA, J. de A. A. **O outro lado do meio ambiente: uma incursão humanista na questão ambiental**. Campinas: Millennium, 2002.

COIMBRA, V. B. C. **A ecologia da paisagem e estratégias para ocupação e uso do solo: o entorno da RPPN Santuário do Caraça**. 2006. 227f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Escola de Arquitetura, Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/RAAO-72UHRF>>. Acesso em: 10 de maio de 2012.

COPEL – Companhia Paranaense de Energia **Relatório ambiental usina hidrelétrica Mourão I**. 1999. 39p. Disponível em: <[http://www.copel.com/hpcopel/root/pagcopel2.nsf/arquivos/relambientalmou/\\$FILE/RelAmbientalMOU.pdf](http://www.copel.com/hpcopel/root/pagcopel2.nsf/arquivos/relambientalmou/$FILE/RelAmbientalMOU.pdf)>. Acesso em: 10 de setembro de 2012.

COPEL – Companhia Paranaense de Energia **Relatório anual de automonitoramento trimestral da qualidade das águas superficiais do rio Mourão, na região da Usina Hidrelétrica de Mourão**. Ciclo 2010/2011.

COSTA, F. R. da **Impacto do uso do solo na qualidade da água do reservatório da usina hidrelétrica Mourão**. 2005, 150p. Dissertação (Mestrado em Geografia). Departamento de Geografia. Universidade Estadual de Maringá. Maringá.

COSTA, M. de F. Aimé-Adrien Taunay: um artista romântico no interior de uma expedição científica. **FÊNIX - Revista de História e Estudos Culturais**. Uberlândia, v. 4, n. 4. p. 1-17, out./nov./dez., 2007.

CURI, N.; LARACH, J. O. I.; KAMPF, N.; MONIZ, A. C.; FONTES, L. E. F. **Vocabulário de ciência do solo**. Campinas: SBSCS, 1993. 90 p.

DAHL, A. L. **O princípio ecológico: ecologia e economia em simbiose**. 1996, 265p.

DALQUANO, S. T. **Paisagem e fragilidade ambiental na Bacia do Ribeiro Borba Gato, Maringá-PR**. 2005. Dissertação. (Mestrado em Geografia), Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes/Departamento de Geografia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

De GROOT, R. S. **Functions of Nature: Evaluation of Nature in Environmental Planning, Management and Decision Making**. Amsterdã: Wolters-Noordhoff, 1992.

DUC – DEPARTAMENTO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO **Dados sobre RPPN no estado do Paraná**. Disponível em: <<http://www.uc.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=44>>. Acesso em: 20 de julho de 2012

\_\_\_\_\_. **Memória de Cálculo e Extrato Financeiro ICMS Ecológico.** Disponível em: <<http://www.uc.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=22>>. Acesso em: 10 de outubro de 2012.

DERPSCH, R.; BENITES, J. Agricultura Conservacionista no Mundo. In: XV Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água, 15, 2004, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: SBCS, 2004. 1 CD-ROM.

\_\_\_\_\_.; ROTH, C. H.; SIDIRAS, N. KOPKE, U. **Controle da erosão no Paraná, Brasil: sistemas de cobertura do solo, plantio direto e preparo conservacionista do solo.** Londrina: IAPAR, 1990. 272p.

DIAS, R. **O ICMS Ecológico no contexto das unidades de conservação no município de Campo Mourão-PR.** 2007. 218p. Dissertação (Mestrado em Gestão Urbana). Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. Disponível em: <[http://www.biblioteca.pucpr.br/tede/tde\\_arquivos/15/TDE-2008-02-19T102758Z-731/Publico/RICARDINA.pdf](http://www.biblioteca.pucpr.br/tede/tde_arquivos/15/TDE-2008-02-19T102758Z-731/Publico/RICARDINA.pdf)>. Acesso em: 10 de janeiro de 2011.

DIEGUES, A. **O mito moderno da natureza intocada.** 3.ed. São Paulo: Hucitec, 2000, 169p.

DORST, J. **Antes que a Natureza Morra: por uma ecologia política.** Tradução: Rita Bongermínio. São Paulo: Edgard Blücher, 1973. 394p.

DOUROJEANNI, M. J.; PÁDUA, M. T. J. **Biodiversidade: a hora decisiva.** Curitiba: Editora da UFPR, 2001. 308p.

DREW, D. **Processos interativos homem-meio ambiente.** 5.ed. São Paulo: Difel, 2002.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Mapas de solo do estado do Paraná:** escala 1:250.000. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2007.

**Entrevista concedida pelo Chefe do Departamento de Topografia da prefeitura municipal de Luiziana, Luiziana.** 30 set. 2011.

**Entrevista concedida pelo Técnico do IAP Regional Campo Mourão e Gerente do Parque Estadual Lago Azul, Campo Mourão-PR.** 11 nov. 2011.

**Entrevista concedida pela Diretora Geral da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente do Município de Campo Mourão, Campo Mourão-PR.** 23 jan. 2012.

FÁVERO, O. A. **Paisagem e sustentabilidade na bacia hidrográfica do rio Sorocaba – SP.** 2007, 312p. Tese (Doutorado em Geografia Humana) – FFLCH/Departamento de Geografia. São Paulo. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-11122007-095647/pt-br.php>>. Acesso em: 30 de março de 2009.

FERNANDES, R. V.; OLIVEIRA, P. P. de; RAMBALDI, D. M. Contribuições de pesquisas científicas para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e a sustentabilidade em RPPN. In: CASTRO, R.; BORGES, M. (orgs.) **RPPN**

**conservação em terras privadas desafios para a sustentabilidade.** Planaltina do Paraná: Edições CNRPPN, 2004. p. 106-116. Disponível em: <[http://www.4shared.com/office/ftF-epsV/RPPN\\_Conservao\\_em\\_Terras\\_Priva.html](http://www.4shared.com/office/ftF-epsV/RPPN_Conservao_em_Terras_Priva.html)>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2012.

FERNANDES NETO, M. de L.; SARCINELLI, P. de N.; Agrotóxicos em água para consumo humano: uma abordagem de avaliação de risco e contribuição ao processo de atualização da legislação brasileira. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.14, n.1, jan/mar 2009. p. 69-78. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/esa/v14n1/v14n1a08.pdf>>. Acesso em: 07 de novembro de 2012.

FERREIRA, A. B. H. **Novo dicionário da língua portuguesa.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1988.

FERREIRA, L. M.; CASTRO, R. G. S.; CARVALHO, S. H. C. **Roteiro metodológico para elaboração de plano de manejo para Reservas Particulares do Patrimônio Natural.** Brasília: Ibama, 2004. 96p.

FISZON, J. T. et al. Causas da fragmentação: Causas Antrópicas. In: RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, D. A. S. de (Orgs.) **Fragmentação de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas.** Brasília: MMA/SBF, 2003. Série Biodiversidade. p. 65-99. Disponível em: <<http://homolog-w.mma.gov.br/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=14&idConteudo=818&idMenu=453>>. Acesso em: 14 de maio de 2011.

FOLADORI, G. **Limites do desenvolvimento sustentável.** Campinas: UNICAMP; São Paulo: Imprensa Oficial, 2001. 221p.

FONSECA, G. A. B., PINTO, L. P. S. e RYLANDS, A. B. Biodiversidade e unidades de conservação. In: Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, 1, 1997, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Universidade Livre do Meio Ambiente, Rede Pró-Unidades de Conservação & Instituto Ambiental do Paraná, 1997. Vol. I. Conferências e Palestras. p. 189-209.

FORMAM, R. T. T. **Land mosaics: the ecology of landscapes and regions.** Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom. 1995, 632p.

\_\_\_\_\_.; GODRON, M. **Landscape Ecology.** New York: John Wiley & Sons, 1986. 619p.

\_\_\_\_\_.; DRAMSTAD, W. E.; OLSON, J. D. **Landscape ecology principles in landscape architecture and land-use planning.** Washington: Veritas, 1996. 80p.

FRANCO, J. L. de A. A Primeira Conferência Brasileira de Proteção à Natureza e a questão da Identidade Nacional. **Varia História**, n. 26, Jan., 2002. p. 77-96. Disponível em: <<http://www.fafich.ufmg.br/varia/admin/pdfs/26p77.pdf>>. Acesso em: 10 de janeiro de 2011.

FREITAS, L. de **Levantamento Florístico da Reserva Particular do Patrimônio Natural – “RPPN Depósitozinho” de propriedade da COAMO Agroindustrial Cooperativa, em Luiziana-PR 2010.** 27f. Trabalho de Conclusão de Curso

(Graduação em Tecnologia em Gestão Ambiental). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **A Mata Atlântica**. Disponível em: <<http://www.sosma.org.br/nossa-causa/a-mata-atlantica/>>. Acesso em: 23 de junho de 2012.

\_\_\_\_\_.; CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL **Minha terra protegida: histórias das RPPNs da Mata Atlântica**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica/Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2007. 272 p. Disponível em: <[http://www.reservasnaturais.org.br/site/index.php?option=com\\_jdownloads&Itemid=2&task=view.download&cid=6](http://www.reservasnaturais.org.br/site/index.php?option=com_jdownloads&Itemid=2&task=view.download&cid=6)>. Acesso em: 23 de fevereiro de 2012.

\_\_\_\_\_.; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período 2000-2005**. Paraná. 2005.

GALANTE, M. L. V.; BESERRA, M. M. L.; MENEZES, E. O. **Roteiro metodológico de planejamento: Parque Nacional, Reserva Biológica e Estação Ecológica**. IBAMA/MMA: Brasília, 2002, 135p. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/roteiroparna.pdf>>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2012.

GALETI, P. A. **Conservação do solo; Reflorestamento; Clima**. 2.ed. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1989. 286p.

GALLO JUNIOR, H. **Sobreposição de territórios e Gestão de Unidades de Conservação de Proteção Integral: estudo aplicado a UC's do estado de São Paulo**. 2006. 272p. Tese (Doutorado em Geografia Física) Programa de Pós-Graduação em Geografia Física, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas de São Paulo, São Paulo.

\_\_\_\_\_.; OLIVATO, D. Legislação, políticas ambientais, unidades de conservação e gestão do território. In: SANTOS, D. G.; NUCCI, J. C. (Orgs.) **Paisagens Geográficas: um tributo a Felisberto Cavalheiro**. Campo Mourão: Editora Fecilcam, 2009a. p. 118-134. Disponível em: <[http://www.fecilcam.br/editora/arquivos/paisagens\\_geograficas.pdf](http://www.fecilcam.br/editora/arquivos/paisagens_geograficas.pdf)>. Acesso em: 20 de março de 2012.

\_\_\_\_\_.; OLIVATO, D. Planejamento e Gestão de Unidades de Conservação. In: SANTOS, D. G.; NUCCI, J. C. (Orgs.) **Paisagens Geográficas: um tributo a Felisberto Cavalheiro**. Campo Mourão: Editora Fecilcam, 2009b. p. 135-151. Disponível em: <[http://www.fecilcam.br/editora/arquivos/paisagens\\_geograficas.pdf](http://www.fecilcam.br/editora/arquivos/paisagens_geograficas.pdf)>. Acesso em: 20 de março de 2012.

GHISSE, K. W., MEZZOMO, M. D. M. Caracterização Geoecológica como subsídio para elaboração de Plano de Manejo de RPPN In: Simpósio Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 3, 2012, Campo Mourão. **Anais...** Campo Mourão, 2012. v.1. p.1 – 10.

GÓMEZ OREA, D. **El medio físico y la planificación**. Madrid: Cuadernos del CIFCA, v.1 e Edifurb, 1978.

GOMEZ –POMPA, A.; KAUS, A. Taming the wilderness myth. **Bioscience**, 42(4). 1992.

GOOGLE, **Programa Google Earth**, 2007.

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ. Governo assina portaria que diminui a zona de amortecimento do Parque do Lago Azul. **Agência de Notícias do Estado do Paraná**. Curitiba, 11 de dezembro de 2010. Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.historico.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=60907&tit=Governo-assina-portaria-que-diminui-a-zona-de-amortecimento-do-Parque-do-Lago-Azul>>. Acesso em: 10 de agosto de 2011.

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ. Governo revisará área do entorno do Parque Estadual Lago Azul. **Agência de Notícias do Estado do Paraná**. Curitiba, 16 de julho de 2010. Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.historico.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=57901&tit=Governo-revisara-area-do-entorno-do-Parque-Estadual-Lago-Azul>>. Acesso em: 10 de agosto de 2011.

GRANDO, T. Opinião: espécies exóticas em Unidades de Conservação. p. 118-119. In: CAMPOS J. B.; TOSSULINO, M. de G. P.; MULLER, C. R. C. (org.). **Unidades de Conservação: ações para valorização da biodiversidade**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2006. p. 25-33. Disponível em: <<http://www.uc.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=75>>. Acesso em: 20 de janeiro de 2012.

GUAGLIARDI, R. (org.) **O panorama atual das RPPN federais e dos estados do Rio de Janeiro, Bahia, Minas Gerais e São Paulo**. Salvador: Conservação Internacional-Brasil/Fundação SOS Mata Atlântica/The Nature Conservancy, 2009. 112f. Disponível em: <<http://www.aliancamataatlantica.org.br/?p=5>>. Acesso em: 20 de janeiro de 2012.

\_\_\_\_\_.; ALBUQUERQUE, D. P.; OLIVEIRA, C. A. V. de O núcleo de RPPN do estado do Rio de Janeiro e os primeiros resultados alcançados. In: **O panorama atual das RPPN federais e dos estados do Rio de Janeiro, Bahia, Minas Gerais e São Paulo**. Salvador: Conservação Internacional-Brasil/Fundação SOS Mata Atlântica/The Nature Conservancy, 2009, p. 25-43. Disponível em: <<http://www.aliancamataatlantica.org.br/?p=5>>. Acesso em: 20 de maio de 2012.

GUERRA, A. T.; CUNHA, S. B. (orgs.) **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand, 1998.

GUERREIRO, R. L.; PAROLIN, M. Espécies nativas de cerrado na cidade de Campo Mourão: potencial para recuperação? In: Simpósio de Estudos Urbanos, 1, 2011, Campo Mourão. **Anais...** Campo Mourão: Faculdade de Ciências e Letras de Campo Mourão, 2011. p.1-18. Disponível em: <[http://www.mauroparolin.pro.br/seurb/Trabalhos/EIXO\\_3\\_QUESTAO\\_AMBIENTAL\\_URBANA\\_26%20ARTIGOS/GUERREIRO\\_ESPECIES\\_NATIVAS\\_DE\\_CERRADO\\_NA\\_CIDADE\\_DE\\_CAMPO\\_MOURAO\\_POTENCIAL\\_PARA\\_RECUPERACAO.pdf](http://www.mauroparolin.pro.br/seurb/Trabalhos/EIXO_3_QUESTAO_AMBIENTAL_URBANA_26%20ARTIGOS/GUERREIRO_ESPECIES_NATIVAS_DE_CERRADO_NA_CIDADE_DE_CAMPO_MOURAO_POTENCIAL_PARA_RECUPERACAO.pdf)>. Acesso em: 10 de julho de 2012.

GUIMARÃES, M. Corredores nas lavouras: orientação das fileiras de cultivo pode ajudar locomoção de pequenos mamíferos. **Pesquisa FAPESP**. Ciência. Edição 186, Agosto de 2011. Disponível em: <<http://revistapesquisa.fapesp.br/2011/08/04/corredores-nas-lavouras/>>. Acesso em: 22 de junho de 2012.

HACK, J. T. Interpretation of Erosional Topography in Humid Temperate Regions. American. **Journal of Science**. Bradley Volume, v. 258-A, p. 80-97, 1960.

HASSLER, M. L. **A Natureza na cidade: Uma abordagem a partir da percepção da população acerca do Jardim Botânico de Curitiba-PR**. 2006. 168f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Departamento de Geografia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

HÜLLER, C. R.; MELLO, N. A. de Gestão Privada de Unidades de Conservação: as Reservas Particulares do Patrimônio Natural. **Synergismus Scyentifica UTFPR**, n. 6, v.1, 2011. p. 1-10. Disponível em: <<http://revistas.utfpr.edu.br/pb/index.php/SysScy/article/viewArticle/1236>>. Acesso em: 20 de julho de 2012.

HUMBOLDT, A. von. **Essai sur la géographie des plantes**. Paris, 1805.

IAP – INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ **Plano de Manejo do Parque Estadual Lago Azul**. Diretoria de Biodiversidade e Áreas Protegidas. Curitiba: IAP/DIBAP, 2005. 270p. Disponível em: <<http://www.uc.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=37>>. Acesso em: 10 de janeiro de 2010.

\_\_\_\_\_. **Roteiro para Planejamento de RPPNs no Estado do Paraná**. IAP/DIBAP/DBio e DUC / Projeto Paraná Biodiversidade, 2009. 38p. Disponível em: <[http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/formularios/Roteiro\\_Metodologico\\_PM\\_RPPN.pdf](http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/formularios/Roteiro_Metodologico_PM_RPPN.pdf)>. Acesso em: 10 de março de 2011.

\_\_\_\_\_. **Departamento de Unidades de Conservação**. Disponível em: <<http://www.uc.pr.gov.br>> Acesso em: 11 de outubro de 2010.

\_\_\_\_\_. **ICMS Ecológico por Biodiversidade**. s/d. Disponível em: <<http://www.uc.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=56>>. Acesso em: 10 de janeiro de 2011.

\_\_\_\_\_. **Tábua de Avaliação, Apuração 2011. RPPN Henrique Gustavo Salonski**. 7p.

\_\_\_\_\_. **Tábua de Avaliação, Apuração 2011. RPPN Pasta Mecânica Hensa Ltda**. 7p.

\_\_\_\_\_. **Tábua de Avaliação, Apuração 2011. RPPN Fazenda Depósitozinho**. 8p.

\_\_\_\_\_. **Tábua de Avaliação, Apuração 2011. RPPN Fazenda Santa Maria I**. 8p.

\_\_\_\_\_. **Tábua de Avaliação, Apuração 2011. RPPN Fazenda Santa Terezinha**. 8p.

\_\_\_\_\_. **Tábua de Avaliação, Apuração 2011. RPPN Fazenda Arthur Cezar Vigilatto.** 8p.

IAPAR – INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ **Cartas Climáticas do Paraná.** 2000. Disponível em: <<http://www.iapar.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=677>>. Acessado em: 10 de fevereiro de 2011.

IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. **Roteiro Metodológico para o Planejamento de Unidades de Conservação de Uso Indireto.** Brasília: IBAMA, 2002. 136p. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/roteiroparna.pdf>>. Acesso em: 10 de setembro de 2011.

\_\_\_\_\_. Coordenação de Zoneamento Ambiental. **Mapa – Brasil Unidades de Conservação Reservas Particulares do Patrimônio Natural.** 2010. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/zoneamento-ambiental/wp-content/files/rppn.pdf>>. Acesso em: 10 de setembro de 2011.

\_\_\_\_\_. Coordenação de Zoneamento Ambiental. **Mapa – Brasil Unidades de Conservação de Uso Sustentável.** 2011. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/zoneamento-ambiental/wp-content/files/ucus.pdf>>. Acesso em: 10 de setembro de 2011.

\_\_\_\_\_. Coordenação de Zoneamento Ambiental. **Mapa – Brasil Unidades de Conservação de Proteção Integral.** 2011. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/zoneamento-ambiental/wp-content/files/ucpi.pdf>>. Acesso em: 10 de setembro de 2011.

\_\_\_\_\_. **Glossário Ambiental.** Brasília. Disponível em: <<http://www2.ibama.gov.br/unidades/guiadechefe/glossario/index>>. Acesso em: 10 de setembro de 2011.

IBGE – Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2006.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/default.shtm>>. Acesso em: 12 de fevereiro de 2010.

\_\_\_\_\_. **Censo Demográfico 2010.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>> Acesso em: 12 de fevereiro de 2011.

\_\_\_\_\_. **Levantamento Sistemático da produção Agrícola: pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil.** Rio de Janeiro: IBGE, v.25 n. 2 p.1-88 fev.2012. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa\\_201009.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_201009.pdf)>. Acesso em: 23 de junho de 2012.

\_\_\_\_\_. **Área Territorial Oficial.** Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default\\_territ\\_area.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default_territ_area.shtm)>. Acesso em: 20 de junho de 2012.

ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade **O Instituto**. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/quem-somos/o-instituto>>. Acesso em: 12 de janeiro de 2011.

Instituto de Recurso Mundiais; União Mundial para a Natureza; Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente **A estratégia global da biodiversidade – diretrizes de ação para estudar, salvar e usar de maneira sustentável e justa a riqueza biótica da Terra**. Curitiba: World Resources Institute/Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 232p., 1992.

IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Caderno estatístico município de Campo Mourão**. Junho 2012. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/Montapdf.php?Municipio=87300&btOk=ok>>. Acesso em: 10 de agosto de 2012.

\_\_\_\_\_. **Caderno estatístico município de Luiziana**. Junho 2012. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/Montapdf.php?Municipio=87290&btOk=ok>>. Acesso em: 10 de agosto de 2012.

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas **Orientação para o combate a erosão no Estado de São Paulo, Bacia do Peixe-Parapanema**. 6. v. São Paulo, 1986. (IPT. Relatório 24 739).

ITCG – Instituto de Terras, Cartografia e Geociências **Formações fitogeográficas**. Disponível em: [http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/Produtos\\_DGEO/Mapas\\_ITCG/PDF/Mapa\\_Fitogeografico\\_A3.pdf](http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/Produtos_DGEO/Mapas_ITCG/PDF/Mapa_Fitogeografico_A3.pdf). Acesso em: 04 de fevereiro de 2011.

JULIANO, A. M. **RPPN: um novo conceito de propriedade**. São Leopoldo: Oikos, 2008. 190p.

KIEMSTEDT, H.; GUSTEDT, E. **Landschaftsplanung als Instrument umfassender Umweltvorsorge** (Conferência Internacional), 1990.

\_\_\_\_\_.; HAAREN, C. von; MÖNNECKE, M.; OTT, S. **Landscape Planning: Contents and Procedures**. Hanover University. The Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, 1998.

KÖPPEN, W. **Climatologia. Com um estúdio de los climas de la tierra**. México. FCE. 1948. p. 482-487.

LAROUSSE CULTURAL. **Dicionário da Língua portuguesa**. São Paulo: Universo, 1992.

LELI, I. T.; STEVAUX, J. C.; NÓBREGA, M. T. Dinâmica espacial da hidrologia da bacia do Rio Ivaí. **Boletim de Geografia**, Maringá, v. 28, n. 2, p. 41-47, 2010.

LEUZINGER, M. D. **Natureza e cultura – unidades de conservação de proteção integral e populações tradicionais residentes**. Curitiba: Letra da lei, 2009. 65p.

LOUREIRO, W. **Contribuição do ICMS Ecológico na Conservação da Biodiversidade no Estado do Paraná**. 2002, 206p. Tese (Doutorado em Ciências



Florestais). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Setor de Ciências Agrárias. Universidade Federal do Paraná. Curitiba. Disponível em: <[http://www.floresta.ufpr.br/pos-graduacao/seminarios/wilson/contribuicao\\_do\\_icms.pdf](http://www.floresta.ufpr.br/pos-graduacao/seminarios/wilson/contribuicao_do_icms.pdf)> Acesso em: 10 de janeiro de 2011.

\_\_\_\_\_. **RPPN Mata Atlântica. ICMS Ecológico, uma experiência brasileira de pagamentos por serviços ambientais.** Belo Horizonte: Conservação Internacional. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica – Curitiba: The Nature Conservancy (TNC), 2008. 26 p. Disponível em: <<http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/rppnmataatlantica3edicao.pdf>>. Acesso em: 20 de agosto de 2012.

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná.** 2. ed. Rio de Janeiro: J. Olympio, 1981.

MAC KINNON, J.; MAC KINNON, K.; CHILD, G.; THORSELL, J. **Managing Protected Areas in the Tropics.** Switzerland: UICN & UK (Cambridge), 1986. 295p.

MACIEL, L. G. **Efetividade e Eficácia das Reservas Legais e Áreas de Preservação Permanente nos Cerrados.** 2008. 164f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável). Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília. Disponível em: <<http://repositorio.bce.unb.br/handle/10482/4162>>. Acesso em: 10 de janeiro de 2012.

MANFRINATO, W. **Áreas de preservação permanente e reserva legal no contexto da mitigação de mudanças climáticas: mudanças climáticas, o código florestal, o Protocolo de Quioto e o mecanismo de desenvolvimento limpo.** Rio de Janeiro: The Nature Conservancy; Piracicaba: Plant Planejamento e Ambiente Ltda, 2005. 65p. Disponível em: <[http://www.plantbr.com.br/trabalhos\\_livros\\_publicacoes/pdf/livro001.pdf](http://www.plantbr.com.br/trabalhos_livros_publicacoes/pdf/livro001.pdf)>. Acesso em: 14 de janeiro de 2012.

MARGULES, C. R.; PRESSEY, R. L. Systematic conservation planning. **Nature**, 405, 243–253. 2000. Disponível em: <<http://www.nature.com/nature/journal/v405/n6783/full/405243a0.html>>. Acesso em: 10 de janeiro de 2012.

MARQUES, A. C.; NUCCI J. C. **Planejamento, gestão e plano de manejo em unidades de conservação. Revista Ensino e Pesquisa.** v. 4, p. 33-39, 2007. Disponível em: <[http://www.ieps.org.br/ensino\\_pesquisa.pdf](http://www.ieps.org.br/ensino_pesquisa.pdf)>. Acesso em 10 de setembro de 2012.

MARSH, W. M. **Landscape Planning: Environmental Applications.** 3 Ed. John Wiley: Nova Yorque, 1997. 434p.

MARTINS, L. H. de S. **A efetividade do dispositivo legal para unidades de conservação com cunho de proteção integral: o caso do Parque Nacional da Serra do Itajaí-SC.** 2009. 114f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) – Centro de Ciências Humanas e da Comunicação, FURB, BLUMENAU.

Disponível em:  
[http://biblioteca.universia.net/html\\_bura/ficha/params/title/efetividade-do-dispositivo-legal-unidades-conserva%C3%A7%C3%A3o-prote%C3%A7%C3%A3o-integral-caso-do/id/49026683.html](http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/title/efetividade-do-dispositivo-legal-unidades-conserva%C3%A7%C3%A3o-prote%C3%A7%C3%A3o-integral-caso-do/id/49026683.html). Acesso em: 20 de abril de 2012.

MARTINS JUNIOR, O. P. **A dinâmica dos agrotóxicos no meio ambiente**. Goiânia: SEAGRO, 26 e 27 agosto de 2002. Palestra proferida no Seminário Tratamento e Destinação de Embalagens Vazias de Agrotóxico promovida pela Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Goiânia. Disponível em: [http://www.mp.go.gov.br/portalweb/hp/9/docs/a\\_dinamica\\_dos\\_agrotoxicos\\_no\\_meio\\_ambiente.pdf](http://www.mp.go.gov.br/portalweb/hp/9/docs/a_dinamica_dos_agrotoxicos_no_meio_ambiente.pdf). Acesso em: 04 de novembro de 2012.

MASSOQUIM, N. **Clima e Paisagem da mesorregião centro-ocidental paranaense**. 2010. 141p. Tese (Doutorado em Geografia Física). Programa de Pós-Graduação em Geografia Física, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas de São Paulo, São Paulo.

MATEO RODRIGUEZ, J. M.; SILVA, E. V.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geoeecologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. Fortaleza: Editora UFC, 2004.

Mc HARG, I. L. **Design with nature**. Nova York, Back Edition. 1969, 198p.

\_\_\_\_\_. **Proyectar con la naturaleza**. Gustavo Gilli, Barcelona, 2000, 198p.

McCORMICK, J. **Rumo ao paraíso: a história do movimento ambientalista**. Tradução de Marco Antonio Esteves da Rocha e Renato Aguiar. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 1992.

MEDEIROS, R.; YOUNG, C. E. F. (eds.). **Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional: Relatório Final**. Brasília: UNEP-WCMC, 2011. 120p. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/240/\\_arquivos/relatorio\\_final\\_contribuio\\_uc\\_para\\_a\\_economia\\_nacional\\_reduzido\\_240.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/240/_arquivos/relatorio_final_contribuio_uc_para_a_economia_nacional_reduzido_240.pdf). Acesso em: 20 de dezembro de 2011.

MELO, A. L. de; MOTTA, P. C. S. da Biodiversidade, Serviços Ambientais e Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) na Mata Atlântica. In: Seminário sobre Áreas Protegidas e Inclusão Social, 2, 2006, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Programa EICOS-IP/UFRJ. Disponível em: <http://www.ivt-rj.net/sapis/2006/pdf/AdrianoMelo2.pdf>. Acesso em: 20 de dezembro de 2011.

MESQUITA, C. A. B. Viabilizando um sonho: captação de recursos e financiamento de projetos em Reservas Particulares do Patrimônio Natural. In: CASTRO, R.; BORGES, M. (orgs.) **RPPN conservação em terras privadas desafios para a sustentabilidade**. Planaltina do Paraná: Edições CNRPPN, 2004a. p. 38-56. Disponível em: [http://www.4shared.com/office/ftF-epsV/RPPN\\_Conservao\\_em\\_Terras\\_Priva.html](http://www.4shared.com/office/ftF-epsV/RPPN_Conservao_em_Terras_Priva.html). Acesso em: 20 de dezembro de 2011.

MESQUITA, C. A. B. **RPPN da Mata Atlântica: um olhar sobre as reservas particulares dos corredores de biodiversidade Central e da Serra do Mar**. Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2004b. 48p. Aliança para a Conservação da

Mata Atlântica, Conservação Internacional, Fundação SOS Mata Atlântica. Disponível em: <<http://www.aliancamataatlantica.org.br/?p=5&a=29>>. Acesso em: 20 de dezembro de 2011.

\_\_\_\_\_. Breve histórico da conservação em terras privadas, do código florestal até as RPPNs. In: MESQUITA, C. A. B.; VIEIRA, M. C. W. **RPPN – Reservas particulares do patrimônio natural da Mata Atlântica**. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 2004c. 56 p. Caderno da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica: série conservação e áreas protegidas, n° 28, p. 15-22. Disponível em: <[http://www.rbma.org.br/rbma/pdf/Caderno\\_28.pdf](http://www.rbma.org.br/rbma/pdf/Caderno_28.pdf)>. Acesso em: 20 de dezembro de 2011.

\_\_\_\_\_.; VIEIRA, M. C. W. **RPPN – Reservas particulares do patrimônio natural da Mata Atlântica**. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 2004. 56 p. Caderno da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica: série conservação e áreas protegidas, n° 28. Disponível em: <[http://www.rbma.org.br/rbma/pdf/Caderno\\_28.pdf](http://www.rbma.org.br/rbma/pdf/Caderno_28.pdf)>. Acesso em: 20 de dezembro de 2011.

METZGER, J. P. Estrutura da Paisagem e Fragmentação: Análise Bibliográfica. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. 71(3-1), 1999. p. 445-462. Disponível em: <[http://eco.ib.usp.br/lepac/paisagem/Artigos\\_Jean/Metzger\\_Anais\\_1999.pdf](http://eco.ib.usp.br/lepac/paisagem/Artigos_Jean/Metzger_Anais_1999.pdf)>. Acesso em: 20 de maio de 2012.

\_\_\_\_\_. 2001. O que é ecologia de paisagens? **Biota Neotropica**. 1(1/2). Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br>>. Acesso em: 20.nov.2012.

MEZZOMO, M. D. M. Considerações sobre o termo paisagem segundo o enfoque Geoecológico. In: NUCCI, J. C. (org.) **Planejamento da Paisagem como subsídio para a participação popular no desenvolvimento urbano. Estudo aplicado ao bairro de Santa Felicidade – Curitiba/PR**. Curitiba: LABS/DGEOG/UFPR, 2010. 277p. Disponível em: <<http://www.geografia.ufpr.br/laboratorios/labs/?pg=publicacoes-php>> Acesso em: 20 março de 2011.

\_\_\_\_\_. SANTOS, B. P., CARNEIRO, M. G. Caracterização física da RPPN Coamo II por meio de perfil geoecológico. **Revista GeoNorte (UFAM)**. , v.3, p.728 - 738, 2012.

MINEROPAR – Minerais do Paraná SA. **Atlas Geológico do Paraná**. Mineralogia do Paraná. Curitiba: Mineropar, 2001. Escala 1:650.000. Disponível em: <<http://www.mineropar.pr.gov.br/arquivos/File/MapasPDF/atlasgeo.pdf>>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2010.

MINISTÉRIO DO EXÉRCITO – Departamento de Engenharia e Comunicações, Diretoria de Serviço Geológico. Região Sul do Brasil. **Cartas Topográficas**. Luiziana Folha SG.22-V-B-I-3 MI-2803/3, escala 1:50.000, 1990.

\_\_\_\_\_. Departamento de Engenharia e Comunicações, Diretoria de Serviço Geológico. Região Sul do Brasil. **Cartas Topográficas**. Campo Mourão Folha SG.22-V-B-I-1 MI-2803/1, escala 1:50.000, 1990.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Áreas prioritárias para conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira: Atualização**

- **Portaria MMA nº9, de 23 de janeiro de 2007.** Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Brasília: MMA, 2007. 301p. Série Biodiversidade, n. 31. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/\\_arquivos/biodiversidade31.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/biodiversidade31.pdf)>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2010.

\_\_\_\_\_. **Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros.** Brasília: MMA/SBF, 2002. 404 p. Disponível em: <[http://www.biodiversidade.rs.gov.br/arquivos/BiodiversidadeBrasileira\\_MMA.pdf](http://www.biodiversidade.rs.gov.br/arquivos/BiodiversidadeBrasileira_MMA.pdf)>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2010.

\_\_\_\_\_. **Contribuição Social e Econômica das UC's.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/acoes-e-iniciativas/item/49>>. Acesso em: 25 de junho de 2012.

MONTEIRO, C. A. F. **Geossistemas: a história de uma procura.** São Paulo: Contexto, 2000, 128p.

MORAN, E. F. **Nós e a Natureza: uma introdução às relações homem-ambiente.** Tradução de Carlos Szlak. São Paulo: Senac São Paulo, 2008.302p.

MORESCO, M. D. **Estudo de paisagem no município de Marechal Cândido Rondon-PR.** 2007. 141f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Departamento de Geografia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

MORSELLO, C. **Áreas protegidas públicas e privadas: seleção e manejo.** São Paulo: Annablume: FAPESP, 2001. 344p.

MOURA, M. A. M. de; FRANCO, D. A. de S.; MATALLO, M. B. Impacto de herbicidas sobre os recursos hídricos. **Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária.** Jun. 2008. p. 142-151. Disponível em: <[http://www.dge.apta.sp.gov.br/publicacoes/t%26ia/T&IAv1n1/Revista\\_Apta\\_Artigo\\_117.pdf](http://www.dge.apta.sp.gov.br/publicacoes/t%26ia/T&IAv1n1/Revista_Apta_Artigo_117.pdf)>. Acesso em: 05 de novembro de 2012.

NASR, S. H. **About Seyyed Hossein Nasr.** Disponível em: <<http://www.nasrfoundation.org/bios.html>>. Acesso em: 16 de outubro de 2010.

\_\_\_\_\_. **O Homem e a Natureza.** Tradução de Raul Bezerra Pedreira Filho. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1977. 139p.

NUCCI, J. C. Aspectos teóricos do Planejamento da Paisagem. In: NUCCI, J. C. **Planejamento da Paisagem como subsídio para a participação popular no desenvolvimento urbano. Estudo aplicado ao bairro de Santa Felicidade – Curitiba/PR.** Curitiba: LABS/DGEOG/UFPR, 2010. 277p. Disponível em: <<http://www.geografia.ufpr.br/laboratorios/labs/?pg=publicacoes-php>> Acesso em: 20 março de 2011.

\_\_\_\_\_. Origem e desenvolvimento da ecologia e da Ecologia da Paisagem. Revista Eletrônica **Geografar**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 77-99, 2007. Disponível em: <<http://www.ser.ufpr.br/geografar>>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2010.

\_\_\_\_\_. **Qualidade Ambiental e Adensamento Urbano: um estudo de Ecologia e Planejamento da Paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP)**. 2.ed. Curitiba: Edição do autor (ISBN 978-85-908251-0-4), 2008. 142p. Disponível em: <http://www.geografia.ufpr.br/laboratorios/labs/?pg=publicacoes-php> Acesso em: 10 de janeiro de 2010.

OJIDOS, F.; RIZZIERI, J.; SIMÕES, L. L. (coords.). **Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN: iniciativa cidadã para a proteção da natureza**. São Paulo, 20p. Programa para Conservação da Biodiversidade nos Sítios do Patrimônio Mundial Natural do Brasil. Disponível em: [http://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/cartilha\\_rppn\\_para\\_internet.pdf](http://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/cartilha_rppn_para_internet.pdf). Acesso em: 10 de janeiro de 2011.

OKA-FIORI, C.; SANTOS, L. J. C.; CANALI, N. E.; FIORI, A. P.; SILVEIRA, C. T.; SILVA, J. M. F.; ROSS, J. L. S. **Atlas Geomorfológico do Estado do Paraná**. Escala base 1:250.000, modelos reduzidos 1:500.000. Curitiba: MINEROPAR, 2006. 59p. Disponível em: [http://www.mineropar.pr.gov.br/arquivos/File/2\\_Geral/Geomorfologia/Atlas\\_Geomorforlogico\\_Parana\\_2006.pdf](http://www.mineropar.pr.gov.br/arquivos/File/2_Geral/Geomorfologia/Atlas_Geomorforlogico_Parana_2006.pdf). Acesso em: 20 de outubro de 2010.

\_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_. (orgs.) **Mapa de vulnerabilidade geoambiental do estado do Paraná**. Mineropar, 2007. Disponível em: [http://www.mineropar.pr.gov.br/arquivos/File/2\\_Geral/Geomorfologia/Mapa\\_Vulnerabilidade\\_Geoambiental\\_PR\\_650000\\_2007.pdf](http://www.mineropar.pr.gov.br/arquivos/File/2_Geral/Geomorfologia/Mapa_Vulnerabilidade_Geoambiental_PR_650000_2007.pdf). Acesso em: 10 de março de 2012.

OLIVEIRA, A. M. S. de Relação Homem/Natureza no Modo de Produção Capitalista. **Scripta Nova**. Barcelona. v.VI, n.119 (9), 1 de agosto de 2002. Disponível em: <http://www.ub.es/geocrit/nova.htm>. Acesso em: 25 de outubro de 2010.

OLIVEIRA, V. B.; PAGLIA, A.; FONSECA, M.; GUIMARÃES, E. **RPPN Mata Atlântica – RPPN e biodiversidade: o papel das reservas particulares na proteção da biodiversidade da Mata Atlântica**. Belo Horizonte: Conservação Internacional/São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica/Curitiba: The Nature Conservancy, 2010. 48 p. Disponível em: <http://www.aliancamataatlantica.org.br/?p=5&a=33>. Acesso em: 10 de janeiro de 2012.

PARANÁ. **Constituição (1989). Constituição do Estado do Paraná**. Curitiba: imprensa Oficial, 2006. Disponível em: [http://www.alep.pr.gov.br/system/files/corpo/constituic\\_parana.pdf](http://www.alep.pr.gov.br/system/files/corpo/constituic_parana.pdf). Acesso em: 10 de janeiro de 2011.

PARANÁ. Decreto Estadual nº. 1.529, de 02 de outubro de 2007. Dispõe sobre o Estatuto Estadual de Apoio à Conservação da Biodiversidade em Terras Privadas no Estado do Paraná, atualiza procedimentos para a criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPN - e dá outras providências. **Diário Oficial do Governo do Estado do Paraná**. Curitiba, 2007. Disponível em: <http://celepar7cta.pr.gov.br/SEEG/sumulas.nsf/fcc19094358873db03256efc00601833/ad04396568bf9a748325736b0065cac6?OpenDocument>. Acesso em: 30 de junho de 2011.

PARANÁ. Decreto Estadual nº. 387, de 02 de março de 1999. Institui o Sistema de Manutenção, Recuperação e Proteção da Reserva Florestal Legal e Áreas de Preservação Permanente – SISLEG. **Diário Oficial do Governo do Estado do Paraná.** Curitiba, 1999. Disponível em: <<http://celepar7cta.pr.gov.br/SEEG/sumulas.nsf/9973229f063f4a8d03256c2f007a992a/e5f9a63f1849567b03256e98006fd596?OpenDocument>>. Acesso em: 30 de junho de 2011.

PARANÁ. Decreto Estadual nº. 2.791, de 27 de dezembro de 1996. Dispõe sobre os critérios técnicos de alocação de recursos a que alude o art. 5º da Lei Complementar nº. 59, de 01/10/1991, relativos a mananciais destinados a abastecimento público. **Diário Oficial do Governo do Estado do Paraná.** Curitiba, 1996. Disponível em: <<http://celepar7cta.pr.gov.br/SEEG/sumulas.nsf/fcc19094358873db03256efc00601833/2465adf30e3ba92c03256e99006295c4?OpenDocument>>. Acesso em: 10 de janeiro de 2012.

PARANÁ. Decreto Estadual nº. 3.320, de 12 de julho de 2004. Aprova os critérios, normas, procedimentos e conceitos aplicáveis ao SISLEG-Sistema de Manutenção, Recuperação e Proteção da Reserva Florestal Legal e áreas de preservação permanente e dá outras providências...**Diário Oficial do Governo do Estado do Paraná.** Curitiba, 2004. Disponível em: <<http://celepar7cta.pr.gov.br/SEEG/sumulas.nsf/2b08298abff0cc7c83257501006766d4/e023953f0702c87703256edf0053d2f9?OpenDocument>>. Acesso em: 10 de março de 2011.

PARANÁ. Decreto Estadual nº. 4.446, de 14 de agosto de 1997. Cria as Áreas Especiais de Uso Regulamentado - ARESUR no Estado do Paraná e dá outras providências. **Diário Oficial do Governo do Estado do Paraná.** Curitiba, 1997. Disponível em: <<http://celepar7cta.pr.gov.br/SEEG/sumulas.nsf/fcc%2019094358873db03256efc00601833/fa1887bf3d2ab76b03256e99006389e4?OpenDocument>>. Acesso em: 10 de janeiro de 2011.

PARANÁ. Lei Complementar nº. 59, de 1 de outubro de 1991. Dispõe sobre a repartição de 5% do ICMS, a que alude o art.2º da Lei 9.491/90, aos municípios com mananciais de abastecimento e unidades de conservação ambiental, assim como adota outras providências. **Diário Oficial do Governo do Estado do Paraná.** Curitiba, 1991. Disponível em: <[http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao\\_ambiental/Legislacao\\_estadual/L\\_EIS/LEI\\_COMPLEMENTAR\\_59\\_1991.pdf](http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/L_EIS/LEI_COMPLEMENTAR_59_1991.pdf)>. Acesso em: 10 de janeiro de 2011.

PARANÁ. Lei Estadual nº. 9.491, de 21 de dezembro de 1990. Estabelece critérios para fixação dos índices de participação dos municípios no produto da arrecadação do ICMS. **Diário Oficial do Governo do Estado do Paraná.** Curitiba, 1990. Disponível em: <[http://celepar7.pr.gov.br/sia/atosnormativos/form\\_cons\\_ato1.asp?Codigo=445](http://celepar7.pr.gov.br/sia/atosnormativos/form_cons_ato1.asp?Codigo=445)>. Acesso em: 10 de janeiro de 2011.

PARANÁ. Portaria IAP nº. 192, de 02 de dezembro de 2005. Normatiza o processo de eliminação e controle de espécies vegetais exóticas invasoras em Unidades de Conservação de Proteção Integral sob administração do IAP. **Diário Oficial do**

**Governo do Estado do Paraná.** Curitiba, 2005. Disponível em: <[http://celepar7.pr.gov.br/sia/atosnormativos/form\\_cons\\_ato1.asp?Codigo=1222](http://celepar7.pr.gov.br/sia/atosnormativos/form_cons_ato1.asp?Codigo=1222)>. Acesso em: 10 de janeiro de 2011.

PARANÁ. Portaria IAP nº. 240, de 2 de dezembro de 2010. Redefine zona de amortecimento do Parque Estadual Lago Azul. Diário Oficial do Governo do Estado do Paraná. Curitiba, 2010. Disponível em: <[http://celepar7.pr.gov.br/sia/atosnormativos/form\\_cons\\_ato1.asp?Codigo=2359](http://celepar7.pr.gov.br/sia/atosnormativos/form_cons_ato1.asp?Codigo=2359)>. Acesso em: 10 de março de 2011.

PARANÁ. Portaria IAP nº. 263, de 28 de dezembro de 1998. Cria, organiza e atualiza o Cadastro Estadual de Unidades de Conservação e Áreas Protegidas (CEUC); define conceitos, parâmetros e procedimentos para o cálculo dos Coeficientes de Conservação da Biodiversidade e dos Índices Ambientais dos Municípios por Unidades de Conservação, bem como fixa procedimentos para publicação, democratização de informações, planejamento, gestão, avaliação e capacitação, normatizando o cumprimento das Leis Complementares Estadual nº. 059/91 e nº. 067/93. **Diário Oficial do Governo do Estado do Paraná.** Curitiba, 1998. Disponível em: <[http://celepar7.pr.gov.br/sia/atosnormativos/form\\_cons\\_ato1.asp?Codigo=1404](http://celepar7.pr.gov.br/sia/atosnormativos/form_cons_ato1.asp?Codigo=1404)>. Acesso em: 10 de janeiro de 2011.

PAULINO, J.; FOLEGATTI, M. V.; ZOLIN, C. A.; SÁNCHEZ-ROMÁN, R. M.; JOSÉ, J. V. Situação da agricultura irrigada no Brasil de acordo com o censo agropecuário 2006. **Irriga**, Botucatu, v. 16, n. 2, p. 163-176, abril-junho, 2011. Disponível em: <<http://200.145.140.50/index.php/irriga/%20article/viewFile/201/113>>. Acesso em: 26 de agosto de 2012.

PAZ, A.; MORENO, P.; ROCHA, L.; CALLISTO, M. Efetividade de áreas protegidas (APs) na conservação da qualidade das águas e biodiversidade aquática em sub-bacias de referência no rio das Velhas (MG). **Revista Neotropical Biology and Conservation**, v.3, p. 149-158, 2008. Disponível em: <[http://www.uricer.edu.br/new/site/pdfs/perspectiva/133\\_253.pdf](http://www.uricer.edu.br/new/site/pdfs/perspectiva/133_253.pdf)>. Acesso em: 20 de agosto de 2012.

PELT, J. M. **A natureza reencontrada.** Tradução de Henrique de Barros. Gradiva, 1991. 289p.

PENNA, C. G. **O Estado do Planeta: sociedade de consumo e degradação ambiental.** Rio de Janeiro: Record, 1999. 252p.

PGAIM – Programa de Gestão Integrada em Microbacias. **Programa.** Disponível em: <<http://www.pgaim.pr.gov.br>>. Acesso em: 10 de novembro de 2011.

PINHEIRO, M. R. (Org.) **Recomendação para o reconhecimento e implantação dos Mosaicos de Áreas Protegidas.** Brasília, DF: GTZ, 2010. 82p.

PINTO, L. P.; PAGLIA, A.; PAESE, A.; FONSECA, M. O papel das reservas privadas na conservação da biodiversidade. In: CASTRO, R.; BORGES, M. (orgs.) **RPPN conservação em terras privadas desafios para a sustentabilidade.** Planaltina do Paraná: Edições CNRPPN, 2004. p. 14-27. Disponível em:

<[http://www.4shared.com/office/ftF-epsV/RPPN\\_Conservao\\_em\\_Terras\\_Priva.html](http://www.4shared.com/office/ftF-epsV/RPPN_Conservao_em_Terras_Priva.html)>. Acesso em: 10 de maio de 2012.

PIROVANI, D. B. **Fragmentação florestal, dinâmica e ecologia da paisagem na bacia hidrográfica do rio Itapemirim, ES**. 2010. 121f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro. Disponível em: <<http://www.mundogeomatica.com.br/TesesMonografias.htm>>. Acesso em: 15 de janeiro de 2012.

PORTO-GONÇALVES, C. W. **A globalização da natureza e a natureza da globalização**. Rio de Janeiro: Civilização brasileira, 2006, 462p.

PREVEDELLO, J. A.; VIEIRA, M. V. Plantation rows as dispersal routes: A test with didelphid marsupials in the Atlantic Forest, Brazil. **Biological Conservation**. 143, 2010. p. 131–135. Disponível em: <[www.elsevier.com/locate/biocon](http://www.elsevier.com/locate/biocon)>. Acesso em: 14 de março de 2012.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: Ed. Vida, 2001, 328p.

PUTZ F. E., HOLBROOK N. M. Biomechanical studies of vines. In: Putz FE, Mooney HA (Eds.), **The Biology of Vines**. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom, pp. 73-98, 1991.

\_\_\_\_\_. **Ecologia das Trepadeiras**. Ecologia Info. n. 24. Disponível em: <<http://www.ecologia.info/trepadeiras.htm>>. Acesso: 20 de agosto de 2012.

RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, D. A. S. de (Orgs.) **Fragmentação de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília: MMA/SBF, 2003. 510 p. Série Biodiversidade. Disponível em: <<http://homolog-w.mma.gov.br/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=14&idConteudo=818&idMenu=453>>. Acesso em: 14 de maio de 2011

RESERVAS NATURAIS. **Benefícios com a criação da RPPN**. Disponível em: <[http://www.reservasnaturais.org.br/site/index.php?option=com\\_content&view=article&id=48&Itemid=57](http://www.reservasnaturais.org.br/site/index.php?option=com_content&view=article&id=48&Itemid=57)>. Acesso em: 24 de junho de 2012.

\_\_\_\_\_. **Mapa dos biomas brasileiros com a distribuição das RPPNs**. Disponível em: <[http://www.reservasnaturais.org.br/site/index.php?option=com\\_jdownloads&Itemid=0&task=finish&cid=27&catid=1](http://www.reservasnaturais.org.br/site/index.php?option=com_jdownloads&Itemid=0&task=finish&cid=27&catid=1)>. Acesso em: 24 de junho de 2012.

RIBEIRO, D. H. B.; VIEIRA, E. Avaliação do potencial de impacto dos agrotóxicos no meio ambiente. **Comunicados Técnicos**. n. 124, mar. 2010. Disponível em: <[http://www.biologico.sp.gov.br/artigos\\_ok.php?id\\_artigo=124](http://www.biologico.sp.gov.br/artigos_ok.php?id_artigo=124)>. Acesso em: 06 de novembro de 2012.

RODERJAN, C. V. **Diagnóstico da cobertura vegetal da área de preservação permanente do reservatório da usina hidrelétrica Mourão – Campo Mourão-PR**. Curitiba: Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, 2001. Disponível em:



<[http://www.uc.pr.gov.br/arquivos/File/Plano\\_de\\_Manejo/Parque\\_Estadual\\_Lago\\_Azul/9\\_PELA\\_diagnostico.pdf](http://www.uc.pr.gov.br/arquivos/File/Plano_de_Manejo/Parque_Estadual_Lago_Azul/9_PELA_diagnostico.pdf)> Acesso em: 20 de outubro de 2010.

\_\_\_\_\_.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; HATSCHBACK, G. As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, v. 24, p. 75-92, jan./jun. 2002.

RODRIGUES, C. A teoria geossistêmica e sua contribuição aos estudos geográficos e ambientais. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n. 14, p. 69-77, 2001.

ROJAS, E. **O homem moderno: a luta contra o vazio**, Tradução de Wladir Dupont. São Paulo: Editora Mandarin, 1996. 153p.

ROSS, J. L. S. Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados. **Revista do Departamento de Geografia**. FFLCH-USP, São Paulo, n.8, p. 63-74, 1994.

RUELLAN, A. Contribuição das pesquisas em Zona Tropical ao desenvolvimento da Ciência do Solo. In: **XXI Congresso Brasileiro de Ciência do Solo**, 21, 1988, Campinas. Anais...Campinas: SBCS, 1988. p.405-414.

\_\_\_\_\_.; DOSSO, M. **Regards sur le sol**. Paris: Les Éditions Foucher, 1993. 192p.

RYLANDS, A.; BRANDON, K. Unidades de conservação brasileiras. **Megadiversidade**. v. 1, n. 1, Julho 2005, p. 27-35. Disponível em: <[http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/06\\_rylands\\_brandon.pdf](http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/06_rylands_brandon.pdf)>. Acesso em: 10 de janeiro de 2011.

SABANÉS, L. **Manejo sócio-ambiental de recursos naturais e políticas públicas: um estudo comparativo dos projetos 'Paraná Rural' e 'Microbacias'**. 2002. 175p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural). Faculdade de Ciências Econômicas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/2879>>. Acesso em: 23 de agosto de 2012.

SALGUEIRO, T. B. Paisagem e Geografia. **Finisterra**, Lisboa, n. 72, p. 37-53, 2001. Disponível em: <[http://www.ceg.ul.pt/finisterra/numeros/2001-72/72\\_04.pdf](http://www.ceg.ul.pt/finisterra/numeros/2001-72/72_04.pdf)>. Acesso em: 20 de janeiro de 2009.

SALOMÃO, F. X. T. **Processos erosivos lineares em Bauru (SP): regionalização cartográfica aplicada ao controle preventivo urbano e rural**. 1994. 200p. Tese (Doutorado em Geografia Física). Programa de Pós-Graduação em Geografia Física, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas de São Paulo, São Paulo.

SANQUETTA, C. R. Os Números Atuais da Cobertura Florestal do Paraná. **AmbienteBrasil**, 2003. Disponível em: <[http://ambientes.ambientebrasil.com.br/florestal/artigos/os\\_numeros\\_atuais\\_da\\_cobertura\\_florestal\\_do\\_parana.html](http://ambientes.ambientebrasil.com.br/florestal/artigos/os_numeros_atuais_da_cobertura_florestal_do_parana.html)>. Acesso em: 15 de junho 2012.

SANTOS L. J. C., OKA-FIORI C., CANALI N. E., FIORI, A. P., SILVEIRA C. T., SILVA J. M. F., ROSS J. L. S. Mapeamento Geomorfológico do Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Geomorfologia**. n. 7, p. 3-11, 2006. Disponível em: <[http://www.ugb.org.br/home/artigos/SEPARATAS\\_RBG\\_Ano\\_7\\_n\\_2\\_2006/RBG\\_Ano\\_7\\_n\\_2\\_2006\\_03\\_12.pdf](http://www.ugb.org.br/home/artigos/SEPARATAS_RBG_Ano_7_n_2_2006/RBG_Ano_7_n_2_2006_03_12.pdf)>. Acesso em: 20 de outubro de 2010.

SANTOS L. J. C., OKA-FIORI C., CANALI N. E., FIORI, A. P., SILVEIRA C. T., SILVA J. M. F., ROSS J. L. S. **Mapeamento da vulnerabilidade geoambiental do estado do Paraná**. Revista Brasileira de Geociências, v. 37, n. 4, p. 812-820, 2007. Disponível em: <[http://www.sbgeo.org.br/pub\\_sbg/rbg/vol37\\_down/2007\\_vol37\\_down.html](http://www.sbgeo.org.br/pub_sbg/rbg/vol37_down/2007_vol37_down.html)>. Acesso em: 10 de março de 2012.

SANTOS, A. S. dos **Levantamento Florístico preliminar da Reserva Particular do Patrimônio Natural – “RPPN Depósitozinho” de propriedade da COAMO Agroindustrial Cooperativa, em Luiziana-PR**. 2009. 38f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia em Gerenciamento Ambiental). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão.

SANTOS, J. E.; NOGUEIRA, F.; PIRES, J. S. R; PIRES, A. M. Z. C. R.; OBARA, A. T.; MARGARIDO, L. A. C. Funções ambientais e valores dos ecossistemas naturais – estudo de caso: estação ecológica de Jataí (Luiz Antonio, SP). In: Seminário Regional de Ecologia, 8, 1998, São Carlos. **Anais...** São Carlos: PPG-ERN/UFSCAR, 1998.p. 541-569.

SBRISIA, R. C. **Modelagem das espécies de carbono na coluna de água e predição de gases de efeito estufa em reservatórios: estudo de caso PCH Salto Natal, Campo Mourão – Paraná**. 2008. 161p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental). Setor de Tecnologia. Universidade Federal do Paraná. Curitiba.

SCARIOT, A. et al. Efeitos da fragmentação sobre a biodiversidade: Vegetação e Flora. In: RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, D. A. S. de (Orgs.) **Fragmentação de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília: MMA/SBF, 2003. Série Biodiversidade. p. 103-123. Disponível em: <<http://homolog-w.mma.gov.br/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=14&idConteudo=818&idMenu=453>>. Acesso em: 15 de maio de 2011.

SCHMIGUEL, K.; NUCCI, J. C. Efeito de Borda e Vulnerabilidade Ecológica de fragmentos de Floresta Ombrófila Mista no Parque Estadual do Monge – Região Metropolitana de Curitiba – PR. In: Seminário Latino-americano de Geografia Física. 4, 2006, Maringá, **Anais...** Maringá: UEM, 2006, 1 CD-ROM.

SCHUON, F. **Perspectives spirituelles et faits humanis**. Paris: Les Cahiers du Sud, 1953.

SEMA – SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS **Bacias Hidrográficas do Paraná**. Série Histórica. Curitiba: SEMA, 2010.

SESSEGOLO, G. C. A recuperação de áreas degradadas em Unidades de Conservação. In: CAMPOS J. B.; TOSSULINO, M. de G. P.; MULLER, C. R. C. (org.). **Unidades de Conservação: ações para valorização da biodiversidade**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2006. p. 25-33. Disponível em: <<http://www.uc.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=75>>. Acesso em: 20 de janeiro de 2010.

SHAFFER, C. L. **Nature reserves: island theory and conservation practice**. Washington: Smithsonian Institution Press, 1990. 185p.

SILVA, A.; CORRÊA, A. C. de B. Relação sociedade-natureza: (re) aproximações das Geografias Física e Humana. **Revista de Geografia**. Recife: UFPE – DCG/NAPA, v.26, n.2, p.111-123, mai/ago. 2009. Disponível em: <<http://www.ufpe.br/revistageografia/index.php/revista/article/viewArticle/197>>. Acesso em: 20 de janeiro de 2011.

SILVA, J. B. da **Levantamento Florístico Vascular da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Estadual Ana Tramujas, município de Campo Mourão-PR**. 2009. 33f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia Ambiental). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão.

SILVA, L. R. da **A natureza contraditória do espaço geográfico**. São Paulo: Contexto, 1991, 99p.

SILVA, M. Análise da cobertura do solo da área de entorno de três unidades de conservação localizadas no estado de São Paulo. **Holos Environment**, v.4, n.2, 2004. p. 130-144. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/holos/article/view/350>>. Acesso em: 20 de janeiro de 2012.

SOARES, M. C. C.; BENSUSAN, N.; FERREIRA NETO, P. S. **Entorno de Unidades de Conservação: estudo de experiências com UCs de Proteção Integral**. Rio de Janeiro: FUNBIO, 2002. 112 p. (Série Estudos Funbio n. 4). Disponível em: <<http://xa.yimg.com/kq/groups/17949700/1310563306/name/Entorno+de+Unidades+de+Conserva%C3%A7%C3%A3o.pdf>>. Acesso em: 12 de maio de 2012.

SOCTCHAVA, V. B. O estudo de geossistemas. **Métodos em Questão**, São Paulo, n. 16, 51p. 1977.

SOUZA, M. L. Caracterização geotécnica básica dos materiais inconsolidados do município de Campo Mourão (PR). In: Encontro Geotécnico do Terceiro Planalto Paranaense ENGEOPAR, 1, 2003, Maringá. **Anais...Maringá**, 2003. p. 86-100.

SPADOTTO, C. A. Abordagem interdisciplinar na avaliação ambiental de agrotóxicos. **Revista científica eletrônica NPI**. Disponível em: <<http://www.fmr.edu.br/npi/003.pdf>>. Acesso em: 04 de novembro de 2012.

SPAROVEK, G; BARRETTO, A.; KLUG, I.; BERNDES, G. **Considerações sobre o Código Florestal brasileiro**. Disponível em: [http://www.ekosbrasil.org/media/file/OpCF\\_gs\\_010610\\_v4.pdf](http://www.ekosbrasil.org/media/file/OpCF_gs_010610_v4.pdf). Acesso em: 10 de janeiro de 2011.

SUERTEGARAY, D. M. A. Espaço Geográfico Uno e Múltiplo. **Scripta Nova**. Barcelona. n. 93, 15 de julho de 2001. ISSN 1138-9788. Disponível em: <<http://www.ub.es/geocrit/nova.htm>>. Acesso em: 16 de outubro de 2010.

THOMAS, K. **O homem e o mundo natural: mudanças de atitude em relação às plantas e aos animais (1500-1800)**. Tradução: João Roberto Marins Filho. São Paulo: Companhia das Letras, 1988.

TOKESHI, H. Efeito dos Agrotóxicos no Solo. **Artigos**. Centro de Pesquisa Mokiti Okad. 2007. Disponível em: <[http://www.cpmo.org.br/artigos/Efeito\\_Agrotoxicos\\_Solo\\_Tokeshi.pdf](http://www.cpmo.org.br/artigos/Efeito_Agrotoxicos_Solo_Tokeshi.pdf)>. Acesso em: 06 de novembro de 2012.

TONHASCA JR. A. Os serviços ecológicos da mata atlântica. **Ciência Hoje**. vol. 35, n. 205. Disponível em: <<http://entomoufs.com.br/Os%20servicos%20ecologicos%20da%20Mata%20Atlantic a.pdf>>. Acesso em: 20 de junho de 2012.

TOURINHO, L. A. M. **O código florestal na pequena propriedade rural: um estudo de caso em três propriedades na microbacia do rio Miringüava**. 2005. 95p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Departamento de Geografia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. Disponível em: <<http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/handle/1884/1909>>. Acesso em: 10 de maio de 2009.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE, 1977.

TROLL, C. Die geographische landschaft und ihre erforschung. **Studium Generale** III, p. 163-181, 1950.

IUCN – UNIÃO INTERNACIONAL PRA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DOS RECURSOS NATURAIS **Estratégia Mundial para a Conservação: a conservação dos recursos vivos, para um desenvolvimento sustentado**. Tradução da CESP, São Paulo, 1984.

VESENTINI, J. W. **Geografia, Natureza e Sociedade**. 4 ed. São Paulo: Contexto, 1997.

VIANA V. M.; PINHEIRO, L. A. F. V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. **Série Técnica IPEF** (ESALQ/Usp. v. 12, n. 32, 1998, p. 25-42. Piracicaba, SP. Disponível em: <<http://www.avesmarinhas.com.br/8%20-%20Conserva%C3%A7%C3%A3o%20da%20biodiversidade%20em%20fragmentos. PDF>>. Acesso em: 10 de março de 2012.

VICENTE, R. F. **A representatividade do sistema estadual de Unidades de Conservação do Estado do Paraná**. 2006. 184p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas). Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas. Universidade Federal do Paraná. Curitiba. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.uel.br/document/?code=vtls000135428>>. Acesso em: 10 de março de 2012.

\_\_\_\_\_.; VANZELA, A. L. L.; TOREZAN, J. M. D. **Representatividade de Ecossistemas no Sistema de Unidades de Conservação no Estado do Paraná, Brasil.** *Natureza & Conservação*, v. 7, n. 1, Abril 2009, p. 50-66. Disponível em: <<http://www.fundacaogrupoboticario.org.br/pt-br/paginas/novidades/detalhe/default.aspx?idNovidade=49>>. Acesso em: 30 de agosto de 2012.

VIEIRA, M. C. W. A contribuição das RPPN à pesquisa científica e à conservação da biodiversidade. In: MESQUITA, C. A. B.; VIEIRA, M. C. W. **RPPN – Reservas particulares do patrimônio natural da Mata Atlântica.** São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 2004a. 56 p. Caderno da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica: série conservação e áreas protegidas, n° 28, p. 41-49. Disponível em: <[http://www.rbma.org.br/rbma/pdf/Caderno\\_28.pdf](http://www.rbma.org.br/rbma/pdf/Caderno_28.pdf)>. Acesso em: 30 de agosto de 2011.

\_\_\_\_\_. Fazenda e natureza de mãos dadas: projetos de educação ambiental e ecoturismo em RPPN. In: MESQUITA, C. A. B.; VIEIRA, M. C. W. **RPPN – Reservas particulares do patrimônio natural da Mata Atlântica.** São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 2004b. 56 p. Caderno da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica: série conservação e áreas protegidas, n° 28, p. 51-57. Disponível em: <[http://www.rbma.org.br/rbma/pdf/Caderno\\_28.pdf](http://www.rbma.org.br/rbma/pdf/Caderno_28.pdf)>. Acesso em: 30 de agosto de 2011.

\_\_\_\_\_. (org.). **RPPN: Reserva Particular do Patrimônio Natural em destaque na conservação da biodiversidade da Mata Atlântica.** Série Conservação e Áreas Protegidas, 35. São Paulo, Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 81p. Disponível em: <[http://www.rbma.org.br/rbma/pdf/Caderno\\_28.pdf](http://www.rbma.org.br/rbma/pdf/Caderno_28.pdf)>. Acesso em: 30 de agosto de 2011.

\_\_\_\_\_.; SILVA, J. E. L. da; SILVA, M. C. L. da O papel das RPPN na conservação de ecossistemas e na sua restauração. In: MESQUITA, C. A. B.; VIEIRA, M. C. W. **RPPN – Reservas particulares do patrimônio natural da Mata Atlântica.** São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 2004. 56 p. Caderno da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica: série conservação e áreas protegidas, n° 28, p. 35-40. Disponível em: <[http://www.rbma.org.br/rbma/pdf/Caderno\\_28.pdf](http://www.rbma.org.br/rbma/pdf/Caderno_28.pdf)>. Acesso em: 30 de agosto de 2011.

WESTERN, D.; PEARL; M. C. **Conservation for the Twenty-First Century.** Oxford University Press, 1989.

WHITE JR, L. Raíces históricas de nuestra crisis ecológica. **Revista Ambiente y Desarrollo.** Santiago de Chile, n.23 (1), p.78-86, 2007. Tradução de José Tomás Ibarra; Francisca Massardo; Ricardo Rozzi. Disponível em: <<http://latinoamericana.org/2010/info/docs/WhiteRaicesDeLaCrisis.pdf>>. Acesso em: 31 de outubro de 2010.

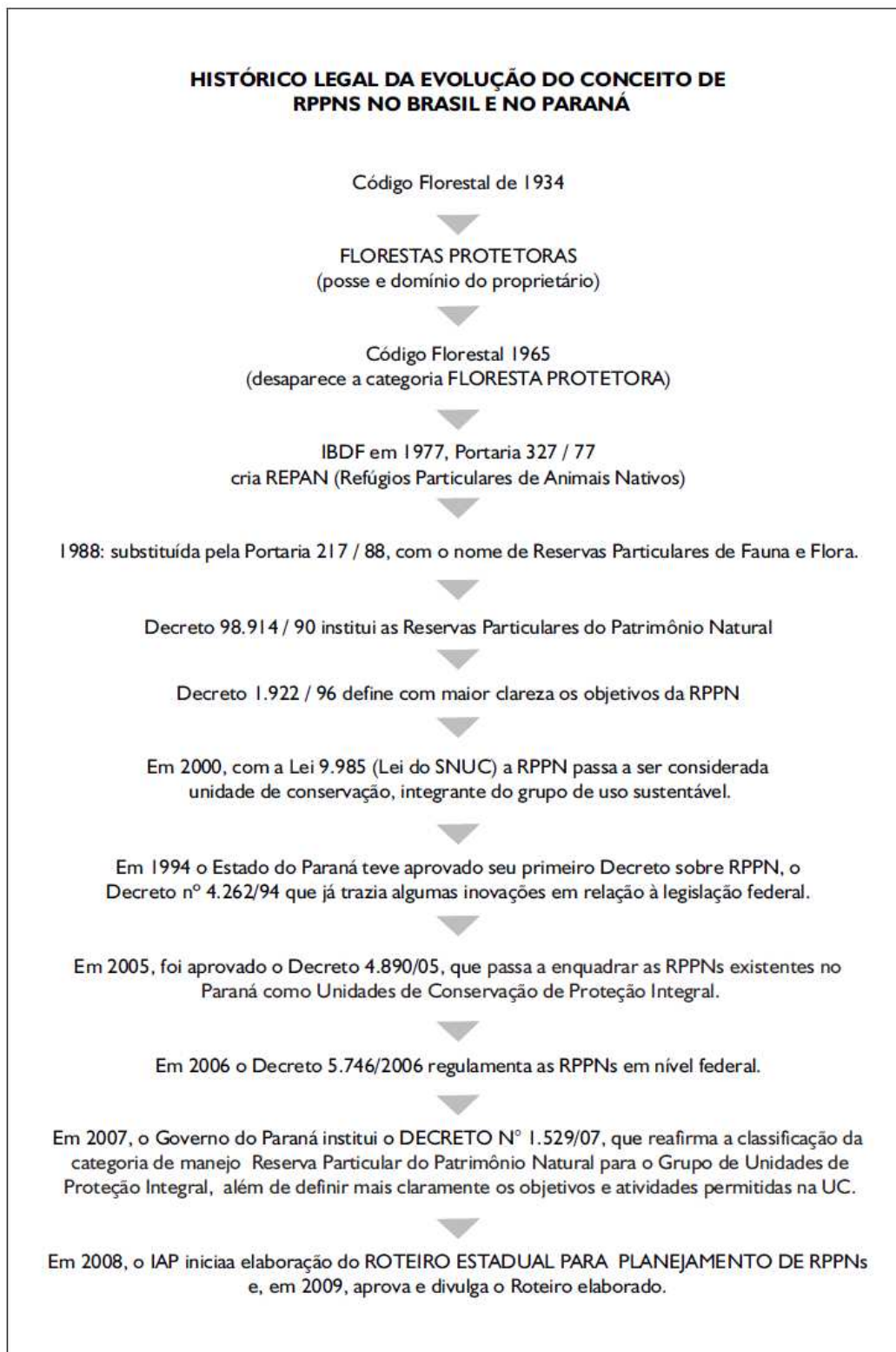
WHITE JR., L. **Townsend.** Disponível em: <<http://en.academic.ru/dic.nsf/enwiki/922922>>. Acesso em: 16 de outubro de 2010.

WIEDMANN, S. M. P. Legislação Referente às RPPN. In: CASTRO, Rodrigo; BORGES, Maria (orgs.) **RPPN conservação em terras privadas desafios para a sustentabilidade**. Planaltina do Paraná: Edições CNRPPN, 2004. p. 172-179. Disponível em: <[http://www.4shared.com/office/ftF-epsV/RPPN\\_Conservao\\_em\\_Terras\\_Priva.html](http://www.4shared.com/office/ftF-epsV/RPPN_Conservao_em_Terras_Priva.html)>. Acesso em: 16 de agosto de 2012.

ZILLER, S. R. Espécies exóticas da flora invasoras em Unidades de Conservação. p. 34-52. In: CAMPOS João Batista; TOSSULINO, Márcia de Guadalupe P.; MULLER, Carolina R. C. (org.). **Unidades de Conservação: ações para valorização da biodiversidade**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2006. p. 25-33. Disponível em: <<http://www.uc.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=75>>. Acesso em: 20 de janeiro de 2012.

## ANEXO 1

### Principais leis e decretos relacionados às RPPNs



## ANEXO 2

### Quadro de Conceitos e Fórmulas dos Coeficientes de Conservação da Biodiversidade e Índices Ambientais

| COEFICIENTE DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - CCB             |  |  |
|--|--|--|
| TOTALIDADE   | CONCEITO   | FÓRMULA  |
| Coeficiente de Conservação da Biodiversidade Básico.           | É a razão entre a superfície da Unidade de Conservação contida dentro do território de um determinado município, pela superfície total do respectivo município, mantida uma mesma unidade de medida, corrigida por um Fator de Conservação (FC), definido de acordo com a Categoria de Manejo.   | $CCB_{ij} = \frac{Auc}{Am} \cdot Fc$                   |
| Coeficiente de Conservação da Biodiversidade por Interface.    | É a razão entre a superfície da Unidade de Conservação contida dentro do território de um determinado município, pela superfície total do respectivo município, mantida uma mesma unidade de medida; corrigida por um Fator de Conservação (FC), definido de acordo com a Categoria de Manejo e passível de sofrer incremento em função do nível de qualidade da UC (ou parte) incidente no território municipal, determinado por escores a partir da aplicação de uma tábua de avaliação e ponderada por um peso equivalente (parâmetros definidos no anexo III da Portaria 126/96 do IAP). | $CCBI_i = [CCB_{ij} + (CCB_{ij} \times \Delta Quc)] P$ |
| Coeficiente de Conservação da Biodiversidade para o Município. | É a soma de todos os Coeficientes de Conservação da Biodiversidade de Interface, calculados para um determinado município.   | $CCBM_i = \sum CCB_{ij}$                               |
| ÍNDICE AMBIENTAL POR BIODIVERSIDADE - IABIO                    |  |  |
| REFERÊNCIA   | CONCEITO   | FÓRMULA  |
| Índice Ambiental ou Fator Municipal.                           | É a razão entre o Coeficiente de Conservação da Biodiversidade calculado para determinado município (CCBM <sub>i</sub> ), pelo somatório dos Coeficientes de Conservação da Biodiversidade calculado para todos os municípios do Estado, percentualizado e corrigido 1/2, por corresponder a cinquenta por cento dos recursos totais a ser repassado aos municípios.   | $CCBM_i = \sum CCB_{ij}$                               |

**NOTAS:**  
**i:** variando de 1 até o total de n.º de municípios beneficiados;  
**j:** variando de 1 ao n.º total de Unidades de Conservação, a partir de suas interfaces, registradas no cadastro, sendo:  
**CCB<sub>ij</sub>** - Coeficiente de Conservação da Biodiversidade básico;  
**AUC** - área da unidade de conservação no município, de acordo com sua qualidade física;  
**AM** - área total do território municipal;  
**FC** - fator de conservação, variável, atribuído às Unidades de Conservação em função das respectivas categoria de manejo;  
**CCBI<sub>ij</sub>** - Coeficiente de Conservação da Biodiversidade por Interface;  
**ΔQuc** - variação da qualidade da Unidade de Conservação;  
**P** - peso ponderado na forma do parágrafo 2º do Artigo 3º do Decreto Estadual 2.791/96;  
**CCBM<sub>i</sub>** - Coeficiente de Conservação da Biodiversidade para o Município, equivalente a soma de todos os Coeficientes de Conservação de Interface calculados para o município;  
**FM2i** - percentual calculado, a ser destinado ao município, referente às unidades de conservação, Fator Municipal 2, ou índice ambiental.

Fonte: Loureiro, 2002; Dias, 2007.

Fonte: Loureiro, 2002; Dias, 2007. Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2012.



### ANEXO 3

#### Levantamento Florístico da RPPN Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Santa Terezinha (SILVA, 2009)

O levantamento Florístico da RPPN Arthur Cesar Vigilatto – Fazenda Santa Terezinha, feito por Silva (2009), aponta a presença de 139 espécies de plantas vasculares, distribuídas em 67 famílias e 120 gêneros, sendo Asteraceae, Solanaceae e Lamiaceae, as famílias com maior representatividade. A autora constatou que há diferentes fases de sucessão natural<sup>113</sup>, decorrente do processo de evolução da vegetação ou por alterações antrópicas, havendo a presença de espécies exóticas, exóticas invasoras e com ameaça de extinção.

Foram observados trechos de Formação Pioneira sob influência Flúvio-lacustre (várzeas e brejos) situados sobre solos orgânicos altamente hidromórficos, em elevado estado de saturação hídrica. Também foi constatado afloramento rochoso dentro da RPPN, ocorrendo um refúgio vegetacional rupestre<sup>114</sup>. Segundo a autora, a vegetação está passando por uma sucessão ecológica, sendo que em alguns locais encontram-se caracterizado como litosere, onde são encontradas áreas desprovidas de qualquer tipo de vegetação, outras com presença de líquens e musgos e outras com vegetação com aspecto xeromórfico. Estas características indicam que os limites desta parte da área são bem definidos, tanto pela

<sup>113</sup> Nas áreas de sucessão secundária, a autora encontrou plantas herbáceas variadas com indivíduos arbustivos esparsos como: Asteraceae, Begoniaceae, Blechnaceae, Boraginaceae, Commelinaceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Lamiaceae, Malvaceae, Onagraceae, Plantaginaceae, Poaceae, Polypodiaceae, Pteridaceae, Rubiaceae, Scrophulariaceae, Solanaceae e Verbenaceae. Na quarta fase de sucessão (capoeira), há ocorrência de *Bauhinia fornicata* Linf (Caesalpiniaceae); *Clethra scabra* Pers. (Clethraceae); *Cyathea* sp (Cyatheaceae); *Erythroxylum deciduum* St. Hil. (Erythroxylaceae) e *Trema micrantha* (L.) Blume (Ulmaceae). Já na quinta fase de sucessão (capoeirão), foram encontrados indivíduos arbóreos e definição do segundo extrato arbóreo apresentando espécies secundárias ou tardias como *Ilex paraguariensis* A. St. Hil (Aquifoliaceae); *Trichilia* sp (Meliaceae); *Parapiptadenia rigida* (Benth) Brenan (Mimosaceae) e a presença de epífitas como: *Pleurothallis recurva* Lindl. e *Pleurothallis sonderana* Rchb. f. (Orchidaceae); *Peperomia* sp (Piperaceae); *Microgramma squamulosa* (Kaulf.) de la Scota; *Niphidium crassifolium* (L.) Lellinger; *Pleopeltis angusta* Humb & Bonpl. ex. Willd, e *Polypodium hirustissimum* Raddi (Polypodiaceae); *Urera baccifera* (L.) Gaudich ex Wedd. (Urticaceae) e *Vittaria Lineata* (L.) J. Smith (SILVA, 2009).

<sup>114</sup> Ao citar Leitão-filho (1992) e Ab'Saber (1992), a autora destaca que afloramentos rochosos podem ser considerados um enclave, pois apresentam uma vegetação bem característica, diversa das fisionomias florestais, com predominância de plantas herbáceas, arbustos e árvores de pequeno porte. Essas formações preservam relíquias de épocas mais secas do período Quaternário, que posteriormente teve sua área reduzida nos períodos mais úmidos, perdendo espaço para a formação de florestas do seu entorno (SILVA, 2009, p. 22).

profundidade do solo, como pela ausência de sombreamento, uma vez existem heliófitas<sup>115</sup> (SILVA, 2009, p. 22).

### Levantamento Florístico da RPPN Coamo II (SANTOS, 2009; FREITAS, 2010)

No levantamento florístico da RPPN Coamo II, os dois estudos (SANTOS, 2009 e FREITAS, 2010) se complementam e indicaram a presença de 175 espécies pertencentes a 85 famílias. Ambos os autores confirmam a existência do ecótono entre a Floresta Ombrófila Mista Montana e Floresta Estacional Semidecidual Montana em diferentes fases de sucessão natural<sup>116</sup>, variando desde a primeira (capoeirinha) até a quinta fase (capoeirão). Também foi verificada a presença de espécies exóticas invasoras e espécies em extinção.

Santos (2009) verificou a ocorrência de Campos Litólicos em área de afloramento, caracterizando campo rupestre<sup>117</sup> com fisionomia marcada pelas plantas de porte gramíneo-lenhoso. São encontradas áreas sem vegetação ou com alguns líquenes e musgos, o que indica o primeiro estágio de sucessão no ambiente

<sup>115</sup> Heliófitas como: *Lillium regale* E.H. Wilson (Liliaceae); *Oxalis* sp (Oxalidaceae); *Cheilanthes micropteris* Kaulf. (Pteridaceae) e *Anemia phyllitidis* (L.) Sw. (Schizaceae)

<sup>116</sup> Da primeira fase, foi verificada a presença de indivíduos de *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn (Dennstaedtiaceae) e Poaceae. Da segunda fase de sucessão a ocorrência de plantas herbáceas variadas, como *Bidens sulphurea* (Cav.) Sch. Bip., *Porophyllum ruderale* Cass. (Asteraceae), *Heliotropium transalpinum* Vell. (Boraginaceae), *Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn. (Portulacaceae) e indivíduos arbustivos esparsos de Asteraceae, principalmente *Baccharis* cf. *dracunculifolia* DC. Na terceira fase de sucessão (capoeirinha) há a presença de *B. cf. dracunculifolia*, *Solanum* sp (Solanaceae), *Urera baccifera* (L.) Gaudich ex Wedd (Urticaceae) e lianas como *Mutisia coccínea* St. Hil. (Asteraceae), *Pithecoctenium crucigerum* (L.) Gentry (Bignoniaceae) e *Dicella nucifera* Chodat. Na quarta fase de sucessão (capoeirão), há a presença de indivíduos arbóreos remanescentes como a *Araucaria angustifolia* (Bertol) O. Kuntze (Araucariaceae) e exemplares adultos de *Cyathea delgadii* Stern. (Cyatheaceae). Também há presença de espécies secundárias iniciais e tardias como *Casearia decandra* Jacq., *Prockia crucis* P. Browne ex L. (Flacourtiaceae), *Lonchocarpus campestris* Mart. ex. Benth. (Fabaceae), *Ilex paraguariensis* A.St.Hil (Aquifoliaceae) e *Nectandra megapotamica* (Spr.) Mez (Lauraceae). As epífitas encontradas nestas condições são em pequena quantidade, sendo considerados indivíduos remanescentes mais velhos como a Polypodiaceae e *Peperomia* sp, já que é a partir de áreas de capoeirão que as condições mais específicas para o desenvolvimento de epífitos vasculares ocorrem.

<sup>117</sup> Citando Ab'Saber (1992), Santos (2009) descreve que são considerados ambientes relictuais de condições ambientais passadas menos úmidas (xéricas) que as atuais (mésicas), que promoveram uma expansão do ecossistema florestal em detrimento dos campos e savanas. Algumas espécies encontradas no campo rupestre foram: *Portulaca hatschbachii* (Portulacaceae) que está em perigo de extinção, *Wulffia stenoglossa* (Cass.) DC. (Asteraceae), *Anemia* sp (Schizaceae), *Lillium regale* E.H. Wilson (Liliaceae), *Bromélia balansae* Mez (Bromeliaceae), *Sinningia ipomoea* sp, diferentes espécies de Poaceae, Cyperaceae e Commelinaceae e arbustos esparsos como *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae), *Cordyline dracaenoides* Kunth (Liliaceae), *Cereus hildmanianus* Schumann (Cactaceae) e *Manihot grahamii* Hook (Euphorbiaceae) (SANTOS, 2009).

rochoso. Também foi encontrado um grande número de indivíduos de *Rynchelytrum repens* (Willd.) C.E. Hubb. (Poaceae) que é uma planta exótica invasora.

Também foi constatada pelos autores, a formação pioneira sob influência Flúvio-lacustre (várzea e brejo) localizada em área contígua à APP do reservatório do PELA. Como é um ambiente hidromórfico predominam plantas<sup>118</sup> associadas à variação do nível do corpo d'água, onde há condições de saturação e, por vezes, de déficit hídrico. Nestas condições de solo foi verificada a presença da espécie exótica invasora *Hedychium coronarium* J. König (Zingiberaceae) – (SANTOS, 2009, p. 22).

Estas características encontradas nos levantamentos florísticos demonstram que a vegetação é bastante diversificada devido as duas RPPNs estarem em um ecótono, o que evidencia o conjunto de relações entre substrato, solos e clima no contexto destas formações. Diante disso, parte-se do entendimento, que os fragmentos florestais adjacentes a estas duas RPPNs também apresentam estas características, ou pelo menos, parte delas, já que há uma dinâmica instalada e as transições vegetacionais, quando ocorrem, são gradativas e não abruptas. Dessa forma, subentende-se que as outras quatro RPPNs que não contam com levantamento florístico detalhado, também apresentam as características do ecótono, já que estão localizadas próximas e apresentam as mesmas condições em relação a história de uso e ocupação.

---

<sup>118</sup> Foram encontradas plantas herbáceas como *Tibouchina cerastifolia* (Naud.) Cogn. (Melastomataceae), *Ludwigia* spp. (Onagraceae), *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman e exemplares de Poaceae e Cyperaceae (SANTOS, 2009).

## ANEXO 4

Dados sobre a qualidade da água do reservatório da usina Mourão I

| PONTO   | Limites*              | E1       |          |          |          | E2       |          |          |          | E3       |          |          |          |
|---|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|   |                       | 09/03/10 | 09/06/10 | 15/09/10 | 30/11/10 | 09/03/10 | 09/06/10 | 15/09/10 | 30/11/10 | 09/03/10 | 09/06/10 | 15/09/10 | 30/11/10 |
| Data da coleta  | -                     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Profundidade do Ponto (m)                             | -                     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| Profundidade de Coleta (m)                            | -                     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| T ambiente (°C)                                       | -                     | 20,3     | 11,5     | 11,8     | 27,0     | 23,7     | 14,7     | 17,4     | 26,8     | 21,5     | 14,1     | 14,4     | 27,8     |
| T água (°C)   | -                     | 20,7     | 15,2     | 17,6     | 23,5     | 26,6     | 17,9     | 20,6     | 27,4     | 25,3     | 17,5     | 19,2     | 23,6     |
| OD (mg.L <sup>-1</sup> )                              | ≥ 5,00                | 7,70     | 8,10     | 8,50     | 7,30     | 6,20     | 6,40     | 7,60     | 7,70     | 5,00     | 6,70     | 6,40     | 4,50     |
| OD sat (%)  | -                     | 92       | 86       | 95       | 92       | 82       | 72       | 90       | 104      | 61       | 74       | 73       | 56       |
| Secchi (m)  | -                     | 0,3      | 0,5      | 1,0      | 0,5      | 1,8      | 1,0      | 1,7      | 2,4      | 0,6      | 0,6      | 0,5      | 0,5      |
| pH  | 6,0 a 9,0             | 7,2      | 7,0      | 7,6      | 7,6      | 7,7      | 7,0      | 7,6      | 7,7      | 6,8      | 7,0      | 7,2      | 6,7      |
| Condutividade (µS.cm <sup>-1</sup> )                  | -                     | 28       | 25       | 32       | 41       | 24       | 21       | 24       | 29       | 26       | 20       | 23       | 34       |
| P Total (mg.L <sup>-1</sup> )                         | **                    | 0,03     | 0,02     | 0,02     | 0,03     | 0,01     | 0,01     | 0,02     | < 0,01   | 0,02     | 0,01     | 0,02     | < 0,01   |
| N Total (mg.L <sup>-1</sup> )                         | ***                   | 0,50     | < 0,50   | 1,60     | 0,70     | 1,10     | < 0,50   | 1,70     | < 0,50   | 0,90     | 0,50     | 1,20     | 1,50     |
| Sólidos Totais (mg.L <sup>-1</sup> )                  | -                     | 40       | 33       | 41       | 50       | 23       | 25       | 31       | 29       | 31       | 25       | 30       | 31       |
| Turbidez (NTU)  | 100                   | 19       | 17       | 13       | 20       | 3        | 10       | 8        | 3        | 10       | 11       | 10       | 6        |
| Coliformes Totais (NMP.100mL <sup>-1</sup> )          | -                     | 13.000   | 2.400    | 8.300    | 29.000   | 4.100    | 260      | 310      | 2        | 2.900    | 260      | 140      | 5.600    |
| Coliformes Termotolerantes (NMP.100mL <sup>-1</sup> ) | ≤ 1.000               | 340      | 770      | 310      | 980      | 40       | 2        | 2        | < 1,0    | 52       | 6        | 5        | < 1,0    |
| DBO (mgO <sub>2</sub> .L <sup>-1</sup> )              | ≤ 5,00                | < 1,00   | < 1,00   | < 1,00   | < 1,00   | < 1,00   | < 1,00   | 1,00     | < 1,00   | < 1,00   | 1,00     | < 1,00   | < 1,00   |
| DQO (mgO <sub>2</sub> .L <sup>-1</sup> )              | -                     | 6,03     | 2,01     | 7,03     | 5,03     | 7,03     | 3,01     | 2,01     | 8,05     | 6,03     | 8,04     | 3,01     | 3,02     |
| N/P   | -                     | 37       | 55       | 177      | 51       | 243      | 110      | 188      | 110      | 99       | 110      | 132      | 331      |
| Óleos e Graxas (mg.L <sup>-1</sup> )                  | Virtualmente ausentes | < 1,0    | < 1,0    | < 1,0    | < 1,0    |          |          |          |          | < 1,0    | < 1,0    | < 1,0    | < 1,0    |
| IOA   | -                     | 75       | 72       | 76       | 71       | 83       | 88       | 90       | 94       | 77       | 86       | 86       | 83       |
| IET   | -                     | 52       | 49       | 49       | 52       | 51       | 50       | 51       | 51       | 49       | 46       | 49       | 46       |

Fonte: COPEL, 2011.

## ANEXO 5

## Opinião dos envolvidos na mudança da ZA do PELA

| Representante                                       | Opinião  | Questionamentos   |
|---|--|---|
| Agência de Notícias do Estado do Paraná             | Com a mudança, o governo do estado resolve o problema dos produtores rurais que eram impedidos de fazer a compensação das reservas legais, realizar obras ou plantar organismos geneticamente modificados na área. A medida vinha sendo analisada desde abril, e foi feita após os estudos técnicos do IAP demonstrarem que não haverá perdas ambientais para o Parque Estadual. | A preocupação toda foi em relação ao PELA, mas e para as RPPNs que foram instituídas quando da criação do parque justamente por que estavam na ZA do mesmo? Como as RPPNs não tem planos de manejo e não se conhece os detalhes sobre fauna, flora e meio físico das áreas, os 60 dias estudos foram suficientes para detalhar a biodiversidade local?  |
| Diretor-presidente do IAP Paraná                    | “Foram estudos técnicos muito bem feitos. Estamos cumprindo a legislação ambiental e resolvendo um grave problema sócio econômico”.  | Problema sócio econômico de quem? Dos municípios? Dos proprietários? Ou das cooperativas que sofrem pressão para o uso de transgênicos?   |
| Secretário de Agricultura e Abastecimento do Paraná | “Agora os produtores poderão manter as reservas em outras áreas. Além disso, poderão plantar milho e soja, culturas em que cerca de 70% do plantio é transgênico”.   | Quer dizer que tudo o que foi previsto no plano de manejo do parque, foi agora invalidado? Como assim ‘poderão manter suas reservas em outras áreas’? Mas não é justamente um dos objetivos das UCs integrar as Reservas Legais e fragmentos florestais do seu entorno? ‘Poderão plantar milho e soja transgênicos’. E como ficam as ameaças dos organismos geneticamente modificados para os fragmentos e as RPPNs? Se até então eram proibidos num total de 83 mil hectares, como agora pode ter certeza que os 8 mil hectares serão suficientes para proteger o PELA? E a ação do vento e das águas? E como ficam as seis RPPNs que estão na antiga ZA? Elas foram criadas tendo em vista a contribuição para a conservação do PELA, logo também não deveriam ser protegidas de ações de risco como os transgênicos?                     |
| Prefeito de Campo Mourão                            | “Os nossos produtores rurais, que são a base da nossa economia, estavam sendo prejudicados”.   | Estes produtores são também donos de grandes propriedades de terra. Prejudica em que sentido? E a natureza, quando foi pensada neste contexto?  |
| Gerente do PELA                                     | “A proteção do entorno do parque é fundamental para assegurar que as reservas legais e a beleza ambiental sejam garantidas”.   | Se a proteção do entorno é fundamental para o PELA, as ações não deveriam ser tomadas considerando as atuais condições existentes, como as RPPNs, os ‘corredores ecológicos’, as APPs e as áreas de RL, e não somente a questão de tamanho em hectares da ZA? Atualmente, há mais fragmentos florestais representados por RPPNs, RL e APPs do que na época da criação do PELA. Diante disso, se muitos esforços vêm sendo feitos desde a instituição do parque e das RPPNs para que houvesse um grande número de fragmentos ‘conectados’ na região, por que agora, numa situação em que os interesses eram explícitos para o foco de produção agrícola, perder a garantia de ‘proteção’ que dava a antiga ZA? Por que colocar estas áreas em situação de vulnerabilidade em relação à matriz, correndo o risco das RLs deixarem de existir? |

Fonte: Agencia de Noticias do Estado do Paraná, 11/12/10.

## ANEXO 6

Entrevista concedida a Dias (2007) pelo proprietário de duas RPPNs

| <b>Questões - Dias (2007)</b>   | <b>Respostas - Arthur Cesar Vigilato</b>   |
|---|--|
| 1 – Como o Município pode se beneficiar com o ICMS Ecológico?   | Através da criação de Unidades de Conservação, RPPNs .   |
| 2 – Quais as razões, que o levaram a instituir esta RPPN?   | Motivado pelo Rubens, do IAP, que em uma conversa explicou da possibilidade de se criar uma RPPN, que traria recursos ao município.                    |
| 3 – Em sua opinião, de que forma o Município poderia maximizar a instituição e novas RPPNs ?  | Criando um programa que forneça incentivos aos proprietários.  |
| 4 – O sr. conhece as tábuas que avaliam anualmente esta RPPN para fins do ICMS Ecológico?   | Não.   |
| 5 – O sr participou de cursos de capacitação sobre gestão em Unidades de conservação ou ICMS Ecológico?   | Sim, na Associação dos Proprietários de RPPNs.   |
| 6 – Em que período ocorre a avaliação desta Unidade de Conservação?   | Não sei informar.  |
| 7 – O sr. acompanha anualmente, a avaliação das Unidades de Conservação para fins do ICMS Ecológico? De que forma?                                  | Não.   |
| 8 – Em que itens da tábua de avaliação o sr. possui maior dificuldade de atendimento?   | Não sei informar.  |
| 9 – Quais as principais dificuldades para elaboração dos planos de manejo desta RPPN?   | Recursos e pessoal para elaborar.  |
| 10 – Que tipo de manutenção que a área precisa?<br>11 – Quais as principais dificuldades para a manutenção da área?                                 | Precisa de um funcionário para fiscalização contra a caça, manutenção de estradas.   |
| 12 – O sr. tem interesse em desenvolver algum tipo de atividade na área?  | Atividades de Ecoturismo.  |
| 13 – Qual a estrutura de pessoal existente vinculado à gestão e fiscalização das áreas verdes e Unidades de Conservação?                            | Um funcionário para manutenção.  |
| 14 - O sr. acompanha os recursos repassados do ICMS Ecológico ao Município? De que forma?   | Sim, o Técnico do IAP nos fornece o extrato financeiro anualmente.   |
| 15 – Onde são utilizados os recursos do ICMS Ecológico?   | Não sei informar   |
| 16 – Que tipo de apoio o sr. recebe do Órgão Ambiental Estadual?  | Orientações por parte do Rubens, do IAP de como conseguir recursos para manutenção da área, informações sobre a Associação dos Proprietários de RPPNs. |
| 17- Que tipo de apoio o sr. recebe do Órgão Ambiental Municipal?  | Adequação de estradas, porém como a área fica a 40 km da cidade, às vezes, é difícil conseguir.  |
| 18 - Em sua opinião, quais foram as contribuições do ICMS Ecológico para o Município de Campo Mourão e como o município pode melhorar o seu perfil? | Particularmente, eu não tenho nenhum benefício, mas o Município poderia elaborar um programa de incentivo e contratar pessoal para cuidar das RPPNs.   |

Fonte: Dias (2007). Organização: Maristela D. M. Mezzomo, 2012.